



**TUGAS AKHIR - MN141581**

**PERENCANAAN POLA TRANSPORTASI KAPAL  
PENUMPANG dan BARANG di WILAYAH KEPULAUAN :  
STUDI KASUS:KABUPATEN SUMENEP**

**Bastianes Paramartha Sajjana**  
**NRP. 4108 100 010**

Dr.-Ing.Setyo Nugroho  
Erik Sugianto,S.T., M.T.

Jurusan Teknik Perkapalan  
Bidang Studi Transportasi Laut

Fakultas Teknologi Kelautan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2016



**FINAL PROJECT - MN141581**

**PLANNING OF PATTERNS TRANSPORTATION OF  
PASSENGER AND FREIGHTER SHIPS IN THE  
ARCHIPELAGO :  
CASE STUDY SUMENEP ARCHIPELAGO**

Bastianes Paramartha Sajjana  
NRP. 4108 100 010

Dr.-Ing.Setyo Nugroho  
Erik Sugianto,S.T., M.T.

Department of Naval Architecture & Shipbuilding Engineering  
Study Major of Sea Transportation  
Faculty of Marine Technology  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya  
2016



## LEMBAR PENGESAHAN

### PERENCANAAN POLA TRANSPORTASI KAPAL PENUMPANG DAN BARANG DI WILAYAH KEPULAUAN (STUDI KASUS: KABUPATEN SUMENEP)

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program Studi Transportasi Laut

Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember


Oleh:

**BASTIANNES PARAMARTHA SAJJANA**  
N.R.P. 4108 100 010


Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
**Dr.-Ing. Setyo Nugroho**  
NIP. 19651020 199691 1 001



  
**Erik Sugianto, S.T., M.T.**  
NIP. 19900104 201404 1 001

SURABAYA, JANUARI 2016



## LEMBAR REVISI

# PERENCANAAN POLA TRANSPORTASI KAPAL PENUMPANG DAN BARANG DI WILAYAH KEPULAUAN (STUDI KASUS: KABUPATEN SUMENEP)

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi hasil Ujian Tugas Akhir  
Januari 2016

Program Studi Transportasi Laut

Jurusan Teknik Perkapalan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**BASTIANNES PARAMARTHA SAJJANA**

N.R.P. 4108 100 010

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Firmanto Hadi, S.T., M.Sc.
2. Achmad Mustakim, S.T., M.T., MBA
3. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Dr.-Ing. Setyo Nugroho
2. Erik Sugianto, S.T., M.T



SURABAYA, JANUARI 2016



# PERENCANAAN POLA TRANSPORTASI KAPAL PENUMPANG DAN BARANG DI WILAYAH KEPULAUAN : STUDI KASUS KABUPATEN SUMENEP

Nama Mahasiswa : BASTIANES PARAMARTHA SAJJANA  
NRP : 4108 100 010  
Jurusan / Fakultas : Teknik Perkapalan / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Dr.-Ing. Setyo Nugroho.  
2. Erik Sugianto, S.T., M.T

## ABSTRAK

Kabupaten Sumenep merupakan wilayah paling timur dari pulau Madura dan merupakan gerbang utama untuk menuju wilayah kepulauan. Maka dari itu diperlukan konektivitas antar pulau dengan sarana transportasi laut. Tidak didukungnya sarana transportasi laut secara optimal menyebabkan konektivitas antar pulau putus.

Maka dari itu Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendapatkan pola transportasi antar pulau di Sumenep dengan menggunakan pola jaringan transportasi untuk wilayah berbasis kepulauan. Metode yang digunakan dalam kasus ini adalah TSP (Traveling Salesmen Problem) dengan mencari rute yang optimal untuk menekan biaya minimum perjalanan dengan syarat melewati semua titik tujuan dalam grup yang bersangkutan tepat satu kali. Teori jaringan yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Multiport Calling*.

Dari hasil kapal *eksisting* yang ada saat ini di wilayah Kepulauan Sumenep, terdapat KM (Kapal Motor) Sabuk Nusantara 27 dengan kapasitas muat 300 Penumpang dan kapasitas barang 400 Ton, Dari perhitungan didapatkan rute yang optimum beserta biaya minimum, yaitu Kalianget-Sapudi-Kangean-Masalembu-Kalianget dengan jarak minimum 303 Nm, dengan biaya per unit barang Rp.362,740 per ton, dan Rp.111.896 biaya per unit penumpang

**Kata Kunci :** *Traveling Salesmen Problem, KM Sabuk Nusantara, biaya per unit*



# **PLANNING OF PATTERNS TRANSPORTATION OF PASSENGER AND FREIGHTER SHIPS IN THE ARCHIPELAGO : CASE STUDY SUMENEP ARCHIPELAGO**

Author : BASTIANES PARAMARTHA SAJJANA  
ID no : 4108 100 010  
Dept / Faculty : Naval Architecture & Shipbuilding Engineering /  
Marine Technology  
Supervisors : 1. Dr.-Ing. Setyo Nugroho.  
2. Erik Sugianto, S.T., M.T

## **ABSTRACT**

Sumenep is the most eastern region of the island of Madura and is a major gateway for a connection to the archipelago. Thus the necessary connectivity between islands by sea transportation. Since it is not supported optimally by marine transportation, the inter-island connectivity is about to break.

Therefore the goal of this final project is to obtain the pattern of inter-island transportation in Sumenep using pattern-based transport network for the region of islands. The method used in this case is the TSP (Traveling Salesman Problem) by finding the optimal route to reduce the cost of travel in the condition that the minimum passing of all points in the group concerned exactly once. Network theory used in this research is a multiport calling.

From the results of current ships in the Islands Sumenep, KM (Motor Vessel) Sabuk Nusantara 27 is selected payload capacity of 300 passengers and cargo capacity of 400 tons, from the calculation, the optimal route along with the minimum cost, as Kalianget-Sapudi-Kangean-Masalembu-Kalianget with a minimum distance of 303 Nm, the cost unit of goods per ton is Rp.362,740, and the cost of passenger per person is Rp.111.896.

*Keyword : Traveling Salesmen Problem, KM Sabuk Nusantara, unit cost*

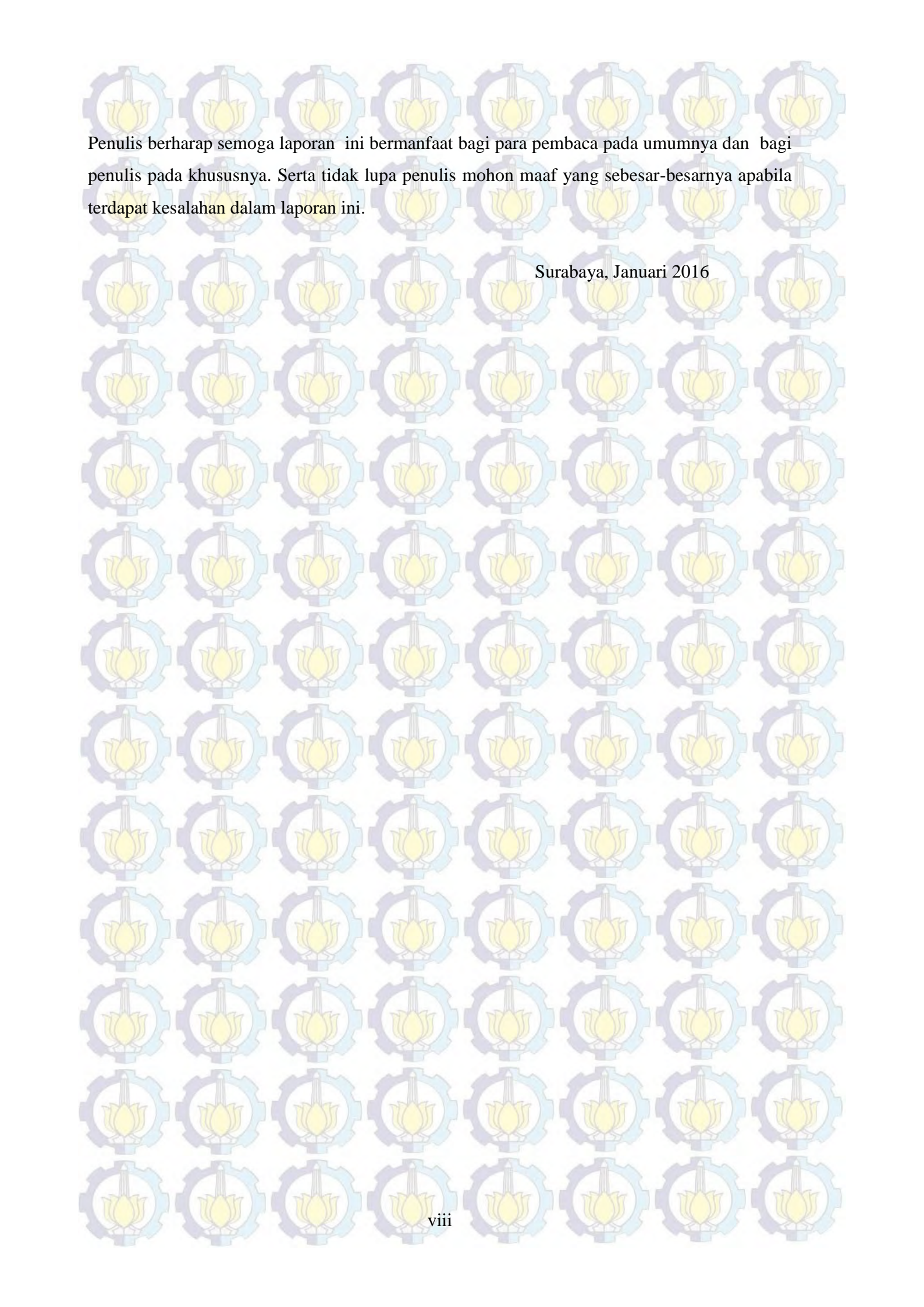


## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul **“Perencanaan Pola Transportasi Kapal Penumpang dan Barang di Wilayah Kepulauan.(Studi Kasus: Kab.Sumenep)”** tepat pada waktunya. Tugas ini dapat diselesaikan dengan baik berkat dukungan serta bantuan baik langsung maupun tidak langsung dari semua pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.Ing.Ir.Setyo Nugroho. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan dan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Erik Sugianto, S.T,M.T. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir dan teman lama di Perkapalan 2008 yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan dan dalam menyelesaikan tugas akhir ini
3. Kedua orang tua beserta seluruh keluarga penulis yang senantiasa memberikan semangat, do'a dan dukungan tiada henti kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Firmanto Hadi, S.T., M.Sc selaku dosen wali penulis yang senantiasa memberikan segala dukungan.
5. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D selaku Ketua Jurusan Bidang Studi Transportasi Laut atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Staf Dosen Jurusan Teknik Perkapalan yang telah memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman BRANDALZ 2008, yang selama bertahun tahun bersama dan selalu semangat untuk memotivasi selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman Lab Telematika Mirza, David, Daud, Fitroh, Rid, Kamal Anantya, Gandes untuk, pertemanan dan dukungannya yang rela untuk membantu menemani saat di lantai 4
9. Teman teman KTT dan pandawa lima Litong, Kunam, Gendon, Oge,serta Ibunda Jeng yang setia menemani dari pagi sampai pagi kembali saat pengerjaan tugas akhir.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis selama proses pengerjaan tugas akhir ini.





Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Serta tidak lupa penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan dalam laporan ini.

Surabaya, Januari 2016



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL .....	xix
1 BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	2
1.6 Hipotesis .....	2
2 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Pengertian Bahan Pokok.....	3
2.2 Dasar Hukum dan Pengertian Moda Transportasi.....	5
2.2.1 Angkutan Penyeberangan .....	5
2.3 Peramalan (forecasting).....	7
2.3.1 Metode Kualitatif.....	8
2.3.2 Teknik Survey .....	8
2.3.3 Teknik Jajak Pendapat (Opinion Pools) .....	9
2.3.4 Peramalan kuantitatif .....	9
2.3.4.1 Metode Time Series .....	9
2.3.4.2 Metode Tren Linear.....	9
2.3.4.3 Metode Kuadratik.....	10
2.3.4.4 Metode Variasi Musim.....	10
2.4 Teori Pemodelan Transportasi.....	11
2.4.1 Definisi .....	11
2.5 Pengertian Distribusi .....	12
2.5.1 Fungsi Distribusi .....	13



1)	Fungsi Distribusi Pokok.....	13
a)	Pengangkutan ( <i>Transportation</i> ).....	13
b)	Penjualan ( <i>Selling</i> ).....	14
c)	Pembelian ( <i>Buying</i> ).....	14
d)	Penyimpanan ( <i>Storing</i> ).....	14
e)	Pembakuan Standar Kualitas Barang.....	14
2)	Fungsi Tambahan.....	14
a)	Menyeleksi .....	14
b)	Mengepak/Mengemas.....	15
c)	Memberi Informasi.....	15
2.5.2	Sistem Distribusi.....	15
1)	Sistem distribusi jalan pendek atau langsung .....	15
2)	Sistem distribusi jalan panjang atau tidak langsung .....	15
2.5.3	Saluran Distribusi .....	16
1)	Pedagang .....	16
2)	Pedagang Besar (Grosir atau <i>Wholesaler</i> ) .....	16
3)	Pedagang Eceran ( <i>Retailer</i> ) .....	16
4)	Perantara Khusus.....	16
5)	Agen ( <i>Dealer</i> ) .....	17
6)	Broker (Makelar).....	17
7)	Komisioner.....	17
8)	Eksportir.....	17
9)	Importir .....	17
2.5.4	Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kegiatan Distribusi.....	18
1)	Faktor Pasar.....	18
2)	Faktor Barang.....	18
3)	Faktor Perusahaan.....	18
4)	Faktor Kebiasaan dalam Pembelian.....	19
2.6	Model Pemilihan Rute .....	20
2.6.1	Traveling Salesman Problem (TSP).....	21
2.6.2	Tinjauan Biaya Transportasi Laut.....	23
1.	Biaya Modal (Capital Cost) .....	24
2.	Biaya Operasional (Operational Cost) .....	24
3.	Manning cost.....	24
4.	Store, supplies and lubricating oils .....	25
5.	Insurance cost.....	25



6.	Administrasi .....	25
7.	Biaya pelayaran (Voyage Cost).....	25
8.	Port cost.....	26
9.	Fuel cost.....	26
10.	Biaya Bongkar Muat (Cargo Handling Cost) .....	26
3	BAB 3 METODOLOGI .....	29
3.1	Identifikasi Permasalahan.....	30
3.2	Tahap Perumusan Masalah dan Tujuan.....	30
3.3	Tinjauan Pustaka dan Studi Literatur .....	30
3.4	Tahap Pengumpulan Data.....	30
3.4.1	Data Primer.....	31
3.4.2	Data Sekunder .....	31
3.5	Tahap Penentuan Titik Distribusi dan Estimasi .....	31
3.6	Tahap Perencanaan Pola Operasi .....	31
3.6.1	Kesimpulan dan Saran .....	32
4	BAB 4 ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA.....	33
4.1	Tingkat Konsumsi Indonesia.....	33
4.1.1	Konsumsi Kebutuhan Pokok .....	33
4.2	Demografi Kabupaten Sumenep.....	34
4.2.1	Kecamatan Nonggunong .....	37
4.2.2	Kecamatan Gayam.....	38
4.2.3	Kecamatan Raas .....	39
4.2.4	Kecamatan Arjasa.....	40
4.2.5	Kecamatan Kangean .....	41
4.2.6	Kecamatan Masalembu.....	42
4.2.7	Kecamatan Sapeken.....	43
4.3	Analisi Permintaan Barang.....	45
4.3.1	Permintaan Konsumsi Barang Nonggunong .....	45
4.3.2	Permintaan Konsumsi Barang Gayam.....	46
4.3.3	Permintaan Konsumsi Barang Raas .....	47
4.3.4	Permintaan Konsumsi Barang Arjasa.....	48
4.3.5	Permintaan Konsumsi Barang Kangean .....	49
4.3.6	Permintaan Konsumsi Barang Masalembu.....	50
4.3.7	Permintaan Konsumsi Barang Sapeken.....	51
4.4	Analisis Kondisi Eksisting Transportasi Laut .....	52
4.4.1	Pelabuhan Kalianget.....	54



4.4.2	Pelabuhan Kangean.....	56
4.4.3	Pelabuhan Masalembu .....	57
5	BAB 5 PEMODELAN DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI LAUT .....	59
5.1	Potensi Jumlah Permintaan .....	59
5.1.1	Permintaan Konsumsi Barang.....	59
5.1.2	MAT (Matriks Asal Tujuan) Penumpang .....	61
5.1.3	Penentuan Hub Port .....	61
5.2	Kapal Terpilih .....	62
5.3	Optimasi Rute .....	62
5.3.1	Model Operasi Kapal .....	63
5.4	Perhitungan Total Biaya.....	66
6	BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN .....	69
6.1	Kesimpulan .....	69
6.2	Saran.....	69
7	DAFTAR PUSTAKA .....	71
8	LAMPIRAN.....	73



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Beras yang sudah dikemas dalam karung.....	4
Gambar 2-2 Gula pasir .....	4
Gambar 2-3 Susu cair .....	5
Gambar 2-4 Susu bubuk .....	5
Gambar 2-5 Kapal ferry RoRo .....	6
Gambar 2-6 Kapal Ro-pax.....	7
Gambar 2-7 Ilustrasi model .....	12
Gambar 2-8 Bagan sistem distribusi langsung .....	15
Gambar 2-9 Bagan sistem distribusi jalan panjang atau tidak langsung .....	16
Gambar 2-10 Bagan hubungan antara Produsen, Saluran Distribusi dan Konsumen .....	18
Gambar 2-11 Solusi AP dan Solusi TSP Optimal .....	22
Gambar 3-1 Diagram alir langkah pengerjaan .....	29
Gambar 3-2 Diagram alir model optimasi perhitungan .....	32
Gambar 4-1 Peta Kabupaten Sumenep .....	35
Gambar 4-2 Lokasi Pulau Sapudi .....	37
Gambar 4-3 Grafik pertumbuhan penduduk Nonggunong 2013-2015 .....	38
Gambar 4-4 Grafik pertumbuhan penduduk Gayam 2013-2015 .....	38
Gambar 4-5 Lokasi Pulau Raas .....	39
Gambar 4-6 Grafik pertumbuhan penduduk Raas 2013-2025 .....	40
Gambar 4-7 Lokasi Kepulauan Kangean .....	40
Gambar 4-8 Grafik pertumbuhan penduduk Arjasa 2013-2025 .....	41
Gambar 4-9 Grafik pertumbuhan penduduk Kangean 2013-2025 .....	42
Gambar 4-10 Lokasi Pulau Masalembu .....	42
Gambar 4-11 Grafik pertumbuhan penduduk Masalembu 2013-2025 .....	43
Gambar 4-12 Lokasi Kecamatan Sapeken .....	44
Gambar 4-13 Grafik pertumbuhan penduduk Sapeken tahun 2013-2025 .....	44
Gambar 4-14 Diagram konsumsi kebutuhan Nonggunong tahun 2013 -2025 .....	45
Gambar 4-15 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	46
Gambar 4-16 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	47
Gambar 4-17 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	48
Gambar 4-18 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	49
Gambar 4-19 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	50
Gambar 4-20 Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025 .....	51
Gambar 4-21 Lokasi pelabuhan di Kabupaten Sumenep .....	54
Gambar 4-22 Kondisi eksisting pelabuhan Kalianget .....	55
Gambar 4-23 Kondisi eksisting pelabuhan Kangean .....	56
Gambar 4-24 Kondisi eksisting pelabuhan Masalembu .....	57
Gambar 5-1 Grafik Pertumbuhan penduduk Kepulauan Sumenep .....	59
Gambar 5-2 Grafik pertumbuhan konsumsi penduduk (ton/hari) .....	60
Gambar 5-3 Rute operasi kapal optimum .....	64



## DAFTAR TABEL

Tabel 4-1 Konsumsi per kapita kebutuhan pokok 2009-2013.....	33
Tabel 4-2 Jumlah penduduk Kabupaten Sumenep 2008-2012.....	36
Tabel 4-3 Permintaan konsumsi Nonggunong .....	45
Tabel 4-4 Permintaan konsumsi Kecamatan Nonggunong .....	46
Tabel 4-5 Permintaan konsumsi Kecamatan Raas .....	47
Tabel 4-6 Permintaan konsumsi Kecamatan Arjasa.....	49
Tabel 4-7 Permintaan konsumsi Kecamatan Kangean.....	50
Tabel 4-8 Permintaan konsumsi Kecamatan Masalembu.....	51
Tabel 4-9 Permintaan konsumsi Kecamatan Sapeken.....	52
Tabel 5-1 Pertumbuhan Penduduk Sumenep.....	60
Tabel 5-2 Pertumbuhan konsumsi penduduk (ton/hari) .....	61
Tabel 5-3 Matriks Asal Tujuan tahun 2013.....	61
Tabel 5-4 Sepesifikasi KM. Sabuk Nusantara 27 .....	62
Tabel 5-5 Keterangan titik distribusi .....	63
Tabel 5-6 Matrik biaya pelayaran.....	63
Tabel 5-7 Matrik jarak antar pulau .....	63
Tabel 5-8 Biaya minimum.....	63
Tabel 5-9 Konsumsi barang per hari .....	64
Tabel 5-10 Permintaan Penumpang.....	64
Tabel 5-11 Model operasi kapal untuk penumpang .....	65
Tabel 5-12 Model operasi kapal untuk barang .....	65
Tabel 5-13 Daftar gaji crew dalam 1 bulan .....	66
Tabel 5-14 Perhitungan Biaya .....	67
Tabel 5-15 Tarif perhitungan.....	68
Tabel 5-16 Tarif eksisting.....	68



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Kegiatan perekonomian merupakan kegiatan yang terjadi karena adanya permintaan yang perlu dipenuhi dan adanya penawaran yang bisa memenuhi. Selain itu kegiatan perekonomian juga merupakan tulang punggung suatu daerah karena hal tersebut mengindikasikan tentang perkembangan taraf hidup dan berbagai parameter kesejahteraan manusia yang hidup di daerah tersebut. Maka, dengan memperlancar kegiatan perekonomian, akan berdampak pada tingkat kemakmuran daerah tersebut. Kegiatan perekonomian juga erat hubungannya dengan perpindahan barang karena barang yang dimaksud bisa bernilai lebih di tempat yang tepat dan waktu yang tepat.

Alat transportasi laut adalah hal utama bagi warga kepulauan di Sumenep, Jawa Timur. Permasalahan alat transportasi laut di daerah ini bukanlah hal yang baru. Pasalnya selama beberapa periode pemerintahan daerah, tidak ada terobosan baru untuk mengatasi permasalahan ini.

Minimnya fasilitas alat transportasi laut yang dimiliki Pemkab Sumenep berdampak pada sisi perekonomian warga pulau, yang mengakibatkan tingginya biaya hidup dan pemerataan kesejahteraan di kepulauan ini, kapal yang beroperasi hanya ada dari peelabuhan Kalianget. Maka dari itu diperlukan perencanaan pola transportasi laut yang baik guna menunjang lancarnya proses perpindahan barang dan orang antar kepulauan .

### **1.2 Perumusan Masalah**

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan permasalahan untuk penelitian ini adalah:?

- Bagaimana mencari pola operasi optimal untuk menekan biaya perjalanan minimal yang menghubungkan wilayah kepulauan di Kabupaten Sumenep?



### 1.3 Batasan Masalah

Agar perhitungan dan pembahasan yang dilakukan tidak terlalu luas, maka batasan masalah untuk penelitian ini adalah:

- Daerah yang menjadi objek penelitian adalah daerah yang terpisah oleh perairan, yaitu Pulau Sapudi, Kangean, dan Masalembu dengan titik distribusi di pelabuhan Kalianget.
- Distribusi tidak mencakup semua pulau secara detail, hanya terbatas pada pulau tertentu yang dianggap mewakili.
- Tidak membahas desain kapal.
- Kedalaman laut dan dermaga dianggap mencukupi dan tidak memperhatikan cuaca serta arus gelombang laut.

### 1.4 Tujuan

- Mendapatkan pola operasi pelayaran yang optimal antar pulau di sumenep dengan menggunakan moda transportasi yang ada saat ini.

### 1.5 Manfaat

Dengan memperhatikan tujuan yang ingin dicapai tersebut, diharapkan manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

- Mengetahui rute yang optimal berdasarkan minimum biaya.

### 1.6 Hipotesis

Dugaan sementara dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah, lamanya pendistribusian barang dan penumpang antar pulau membuat terhambatnya tingkat kesejahteraan masyarakat wilayah kepulauan sehingga perlu inovasi untuk memperlancar kegiatan angkutan laut yang optimal, khususnya untuk barang dan penumpang.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Bahan Pokok

Sembilan Bahan Pokok atau sering disingkat Sembako adalah sembilan jenis kebutuhan pokok masyarakat menurut keputusan Menteri Industri dan Perdagangan no. 115/mpp/kep/2/1998 tanggal 27 Februari 1998. Kesembilan bahan pokok tersebut adalah:

1. Beras
2. Gula pasir
3. Buah dan sayur
4. Daging sapi
5. Minyak goreng
6. Susu
7. Jagung
8. Minyak tanah
9. Garam beryodium

Dalam tugas akhir ini, tidak semua bahan pangan akan didistribusikan. Beberapa bahan pangan yang tidak didistribusikan antara lain adalah buah-buahan, sayur-sayuran, daging sapi, minyak goreng, jagung, garam, dan minyak tanah. Komoditi yang akan didistribusikan antara lain adalah:

1. Beras

Beras adalah sumber kalori terpenting penduduk dunia. Manusia mengkonsumsi satu per lima kalori dari beras. Indonesia merupakan negara yang menjadikan beras sebagai makanan pokok, sehingga pasokan beras di Indonesia menjadi sangat penting. Namun, beberapa daerah pelosok Indonesia mengalami kurangnya pasokan beras sehingga menyebabkan harga beras di daerah tersebut menjadi berkali lipat harganya disebabkan kelangkaan beras.





(sumber:<http://www.hargasumut.org/>)

**Gambar 2-1** Beras yang sudah dikemas dalam karung.

## 2. Gula pasir

Gula pasir adalah suatu karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis dalam makanan atau minuman.



(sumber:<http://www.hargasumut.org/>)

**Gambar 2-2** Gula pasir

## 3. Susu

Susu adalah cairan bergizi berwarna putih yang dihasilkan oleh kelenjar susu mamalia betina. Susu adalah sumber gizi utama bagi bayi, sebelum mereka dapat mencerna makanan padat. Dewasa ini, susu memiliki banyak fungsi dan manfaat. Untuk umur produktif, susu membantu pertumbuhan mereka. Sementara itu, untuk orang lanjut usia, susu membantu menopang tulang agar tidak keropos. Susu



mengandung banyak vitamin dan protein. Oleh karena itu, setiap orang dianjurkan minum susu.



(sumber:<http://www.hargasumut.org/>)

**Gambar 2-3** Susu cair



(sumber:<http://bahanpokok.org/>)

**Gambar 2-4** Susu bubuk

Selain komoditi diatas, ditambahkan beberapa komoditi, yaitu:

1. Telur ayam.
2. Bawang putih dan bawang merah.
3. Cabai.

## 2.2 Dasar Hukum dan Pengertian Moda Transportasi

### 2.2.1 Angkutan Penyeberangan

Angkutan penyeberangan pada penulisan tugas akhir ini adalah moda transportasi laut yang berdasarkan pada semua peraturan pemerintah yang berlaku di Indonesia. Berikut beberapa poin yang diambil untuk mendefinisikan dari angkutan penyeberangan yang dimaksud:

- Angkutan penyeberangan adalah angkutan yang berfungsi sebagai jembatan bergerak yang menghubungkan jaringan jalan atau jaringan jalur kereta api yang terputus karena adanya perairan. (UU 21, 1992, pasal 1) untuk mengangkut penumpang dan kendaraan beserta muatannya. (PP 82, 1999 pasal 1).



- Angkutan penyeberangan diselenggarakan dengan menggunakan trayek tetap dan teratur (UU 21, 1992, pasal 81 ayat 2).
- Lintas penyeberangan adalah suatu alur perairan di laut, selat, teluk, sungai dan/atau danau yang ditetapkan sebagai lintas penyeberangan (KM 32, 2001 pasal 1).
- Lintas penyeberangan berfungsi untuk menghubungkan simpul pada jaringan jalan dan/atau jaringan jalur kereta api (KM 32, 2001 pasal 2 ayat 2).
- Penetapan lintas angkutan penyeberangan dilakukan dengan memperhatikan pengembangan jaringan jalan dan/atau jaringan jalan kereta api yang tersusun dalam kesatuan tatanan transportasi nasional (UU 21, 1992, pasal 81 ayat 1).
- Kriteria lintas penyeberangan meliputi:
  - a. menghubungkan jaringan jalan dan/atau jaringan kereta api yang terputus oleh laut, selat dan teluk.
  - b. melayani lintas dengan tetap dan teratur;
  - c. berfungsi sebagai jembatan bergerak;
  - d. menghubungkan antar dua pelabuhan; dan
  - e. tidak mengangkut barang lepas (PP 82, 1999, pasal 75 ayat 3)

Dengan memperhatikan beberapa poin peraturan pemerintah tersebut di atas, maka perhitungan mengenai perencanaan desain angkutan penyeberangan adalah dengan meninjau beberapa kapal di Indonesia yang masih beroperasi dengan jenis kapal penumpang, ferry RoRo, dan Ro-Pax.



(sumber: <http://www.asuransimarine.com/>)

**Gambar 2-5** Kapal ferry RoRo





(sumber: <http://www.asuransimarine.com/>)

**Gambar 2-6 Kapal Ro-pax**

### 2.3 Peramalan (forecasting)

Forecasting adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa depan dengan beberapa bentuk model matematis. Bisa berupa prediksi subjektif atau intuitif disesuaikan dengan penilaian yang baik oleh manajer.

Peramalan dikelompokkan menurut horison

1. Peramalan jangka pendek; Rentang waktunya mencapai waktu masa depan yang mendasarinya menjadi tiga kategori, yaitu : satu tahun tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan jangka pendek digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan, dan tingkat produksi.
2. Peramalan jangka menengah; Peramalan jangka menengah biasanya berjangka tiga bulan hingga tiga tahun. Peramalan ini sangat bermanfaat dalam perencanaan penjualan, perencanaan dan penganggaran produksi, penganggaran kas, dan menganalisis berbagai rencana operasi.
3. Peramalan jangka panjang; Rentang waktunya tiga tahun atau lebih; digunakan dalam merencanakan produk baru, pengeluaran modal, lokasi fasilitas, atau ekspansi dan penelitian serta pengembangan.
4. Peramalan jangka menengah dan jangka panjang mempunyai tiga ciri yang membedakan keduanya dari peramalan jangka pendek. Peramalan jangka menengah



dan jangka panjang berhubungan dengan isu-isu yang lebih kompetitif dan mendukung keputusan manajemen berkaitan dengan perencanaan dan produk, pabrik dan proses. Menerapkan beberapa keputusan fasilitas, seperti membuka pabrik. Sedangkan peramalan jangka pendek biasanya menggunakan metodologi yang berbeda dari pada peramalan yang lebih panjang waktunya. Teknik-teknik matematis seperti metode rata-rata bergerak, exponential smoothing dan eksplorasi trend adalah biasa untuk proyeksi jangka pendek. Metode-metode kualitatif yang agak luas bermanfaat dalam memprediksi seperti apa produk baru. Peramalan jangka pendek cenderung lebih akurat dari peramalan jangka panjang. Dengan demikian ramalan penjualan perlu diperbaharui secara teratur untuk mempertahankan nilainya. Setelah ramalan penjualan berlalu ramalan harus dikaji kembali dan diperbaiki.

### 2.3.1 Metode Kualitatif

Metode peramalan permintaan secara kualitatif berhubungan dengan data-data kualitatif, misalnya tentang selera konsumen terhadap suatu produk, atau survey tentang loyalitas konsumen, dan lain-lain. *Forecasting* kualitatif ini dapat dikelompokkan ke dalam beberapa metode teknik seperti akan dijelaskan berikut ini.

### 2.3.2 Teknik Survey

Teknik survey ini merupakan suatu alat meramalkan yang cukup penting khususnya untuk memprediksi kejadian-kejadian atau kecenderungan-kecenderungan dalam jangka pendek mendatang ini. Survey biasanya menggunakan alat interview atau daftar pertanyaan yang akan ditujukan para responden yang terpilih dan yang dituju. Sesuai kelompok yang memang diperkirakan akan menjadi sasaran pasar yang dituju oleh perusahaan.

Survey ini dilakukan untuk meramalkan variabel ekonomi yang memang berhubungan baik langsung maupun tidak langsung dengan permintaan konsumen atau pasar yang dituju. Variabel-variabel ekonomi yang disurvei ini misalnya variabel yang berhubungan dengan budget rumah tangga yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga.



### 2.3.3 Teknik Jajak Pendapat (Opinion Pools)

Teknik jajak pendapat sering dilakukan untuk melengkapi data dari survey. Jajak pendapat dari para pakar, para eksekutif, dari masyarakat umum, atau dari konsumen. Jajak pendapat ini lebih bersifat pandangan atau pendapat pribadi (subjektif) dari responden, sebaliknya teknik survey lebih bersifat objektif.

Sebelum peluncuran produk baru, biasanya diadakan pre test dan jajak pendapat terhadap responden yang menjadi sampel. Teknik pooling ini melibatkan berbagai media seperti media TV, telepon, koran, surat, SMS, email, atau internet untuk menyebarkan kuesioner atau daftar pertanyaan tentang berbagai informasi yang dibutuhkan perusahaan.

Laporan atau pernyataan resmi dari suatu perusahaan atau pemerintah suatu negara dapat digunakan sebagai sumber data guna meramalkan kondisi ekonomi di masa yang akan datang, sekaligus dapat digunakan untuk membuat strategi bersaing dalam pasar bebas.

### 2.3.4 Peramalan kuantitatif

#### 2.3.4.1 Metode Time Series

Metode *Time Series* berhubungan dengan nilai-nilai suatu variabel yang diatur secara periodisasi sepanjang periode waktu dimana prakiraan permintaan diproyeksikan. Misalnya mingguan, bulanan, kuartalan, dan tahunan, tergantung keinginan dari pihak-pihak yang melakukan prakiraan permintaan ini. Metode ini semata-mata mendasarkan diri pada data dan keadaan masa lampau. Jika keadaan di masa yang akan datang cukup stabil dalam arti tidak banyak perubahan yang berarti dengan keadaan masa lampau, metode ini dapat memberikan hasil peramalan yang cukup akurat.

#### 2.3.4.2 Metode Tren Linear

Khusus metode ini digunakan jika scatter diagram berbentuk garis lurus dengan persamaan umum adalah:

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Untuk metode tren linear ini banyak jenisnya, antara lain:

Dimana:



$Y$  = variabel yang akan diramalkan, dalam hal ini adalah ramalan penjualan produk perusahaan

$a$  = konstanta, yang akan menunjukkan besarnya harga

$b$  = variabilitas per X, yaitu menunjukkan besarnya perubahan nilai Y dari setiap perubahan satu unit X

$X$  = unit waktu/ periode

#### 2.3.4.3 Metode Kuadratik

Metode kuadratik adalah merupakan tren non linier, dan jika digambar berbentuk garis lengkung. Metode ini biasanya digunakan atau diterapkan untuk data historis dimana jika digambar akan membentuk garis tidak lurus atau berbentuk parabola.

Sedangkan persamaan dari metode kuadratik adalah:

$$Y' = a + bX + cX^2 \quad (2.2)$$

Dimana:

$Y'$  = variabel yang akan diramalkan, dalam hal ini adalah ramalan penjualan produk perusahaan

$a$  = konstanta, yang akan menunjukkan besarnya harga Y (ramalan) apabila X sama dengan 0 (nol)

$b$  = variabilitas per X, yaitu menunjukkan besarnya perubahan nilai Y dari setiap perubahan satu unit X

$X$  = unit waktu/ periode, yang dapat dinyatakan dalam minggu, bulan, semester, tahun dan lain sebagainya

#### 2.3.4.4 Metode Variasi Musim

Melakukan prakiraan volume permintaan konsumen di waktu-waktu yang akan datang dapat didasarkan pada gelombang musiman yang melekat pada kultur budaya atau kebiasaan dari masyarakat. Tetapi dapat juga karena faktor sifat dan keadaan alam yang melekat pada iklim atau cuaca. Misalnya produksi musim semi, gugur dan musim penghujan dan bahkan musim kemarau, produk apa yang sedang atau akan datang musimnya.



Sifat masyarakat yang menimbulkan musiman ini oleh karena faktor budaya dan kebiasaan misalnya karena musim hari raya keagamaan. Pada saat-saat itu biasanya masyarakat akan memiliki hajat yang cukup besar dalam melakukan pemenuhan konsumsi barang keperluan pesta dan sehari-hari. Maka dapat dipastikan pada periode ini permintaan akan kebutuhan dan keperluan konsumsi akan meningkat dalam jumlah yang cukup berarti. Demikian juga ketika datang musim bulan-bulan baik maka banyak masyarakat menggunakan bulan tersebut melaksanakan hajat perkawinan, pesta perkawinan, dan hajat-hajat yang lain yang memerlukan pesta dan upacara-upacara sacral yang memerlukan konsumsi dan persediaan barang kebutuhan untuk keperluan tersebut.

## **2.4 Teori Pemodelan Transportasi**

### **2.4.1 Definisi**

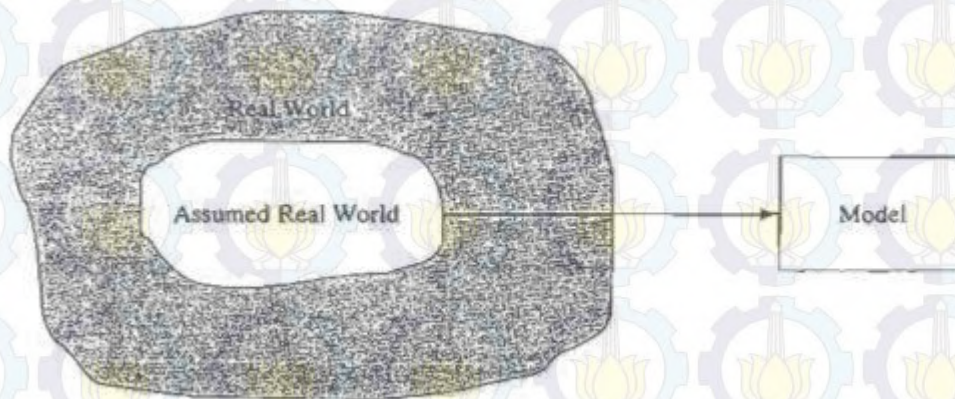
Semua model merupakan cerminan dan penyederhanaan realita untuk tujuan tertentu, seperti memberikan penjelasan, pengertian, serta peramalan. Beberapa model dapat mencerminkan realita secara tepat. Sebagai ilustrasi, model maket (bagian dari model fisik) dalam ilmu teknik perkapalan (misalnya berskala 1:100) sering juga digunakan untuk mempelajari perilaku kapal tersebut sebelum dibangun dengan ukuran yang sebenarnya dan disimulasikan untuk berlayar di laut lepas. Jadi, model dapat didefinisikan sebagai bentuk penyederhanaan suatu realita (atau dunia yang sebenarnya) termasuk di antaranya:

- model fisik (model arsitek, model teknik sipil, wayang golek, dan lain-lain);
- peta dan diagram (grafis);
- model statistika dan matematika (persamaan) yang menerangkan beberapa aspek fisik, sosial-ekonomi, dan model transportasi.

Dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, akan sangat sering menggunakan beberapa model utama, yaitu model grafis dan model matematis. Model grafis adalah model yang menggunakan gambar, warna, dan bentuk sebagai media penyampaian informasi mengenai keadaan sebenarnya (realita). Model grafis sangat diperlukan, khususnya untuk transportasi, karena kita perlu mengilustrasikan terjadinya pergerakan (arah dan besarnya) yang terjadi yang beroperasi secara spasial (ruang). Model matematis menggunakan persamaan atau fungsi matematika sebagai media dalam usaha mencerminkan realita.



Walaupun merupakan penyederhanaan, model tersebut bisa saja sangat kompleks dan membutuhkan data yang sangat banyak dan waktu penyelesaian yang sangat lama. Beberapa keuntungan dalam pemakaian model matematis dalam perencanaan transportasi adalah bahwa sewaktu pembuatan formulasi, kalibrasi serta penggunaannya, para perencana dapat belajar banyak, melalui eksperimen, tentang perilaku dan mekanisme internal dari sistem yang sedang dianalisis.



(sumber: Anselin, L. (1998). *Spatial Econometrics: Methods and Models*)

**Gambar 2-7** Ilustrasi model

Dari ilustrasi di atas, kita berasumsi dari dunia nyata dan kondisi eksisting dengan berfokus pada variabel yang dominan yang mengatur perilaku dari sistem yang nyata. Model juga mengungkapkan cara yang dapat diterima oleh fungsi matematika dan mewakili perilaku dari asumsi dunia nyata.

## 2.5 Pengertian Distribusi

Distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak *supplier* ke pihak konsumen dalam suatu *supply chain* (Chopra, 2010). Distribusi terjadi di antara tahapan dari *supply chain*. Aliran bahan baku yang diperlukan berpindah dari *supplier* menuju suatu perusahaan pembuat produk dan perusahaan tersebut akan memindahkan barang jadi yang dihasilkan ke tangan konsumen. Distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen. Jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk



mencapai berbagai macam tujuan dari *supply chain*, mulai dari biaya yang rendah sampai respon yang tinggi terhadap permintaan dari pelanggan (Chopra, 2010.).

Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pemakai, sewaktu dan dimana barang atau jasa tersebut diperlukan. Distribusi merupakan kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan demikian kegunaan dari barang dan jasa akan lebih meningkat setelah dapat dikonsumsi.

Distribusi merupakan kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan demikian kegunaan dari barang dan jasa akan lebih meningkat setelah dapat dikonsumsi.

Dari apa yang baru saja diuraikan, Proses distribusi tersebut pada dasarnya menciptakan faedah (*utility*) dalam hal ini distribusi turut serta meningkatkan kegunaan menurut tempatnya (*place utility*) dan menurut waktunya (*time utility*). dalam menciptakan faedah tersebut, terdapat dua aspek penting yang terlibat didalamnya, yaitu:

Lembaga yang berfungsi sebagai saluran distribusi (*Channel of distribution /marketing channel*) Aktivitas yang menyalurkan arus fisik barang (*Physical distribution*).

### 2.5.1 Fungsi Distribusi

Distribusi sangat dibutuhkan oleh konsumen untuk memperoleh barang-barang yang dihasilkan oleh produsen, apalagi bila produksinya jauh. Anda dapat melihat barang yang tidak dihasilkan di daerah Anda tapi sekarang ada di tempat tinggal Anda.

Ada pun kegiatan yang termasuk fungsi distribusi terbagi secara garis besar menjadi dua.

#### 1) Fungsi Distribusi Pokok

Yang dimaksud dengan fungsi pokok adalah tugas-tugas yang mau tidak mau harus dilaksanakan. Dalam hal ini fungsi pokok distribusi meliputi:

##### a) Pengangkutan (*Transportation*)

Pada umumnya tempat kegiatan produksi berbeda dengan tempat tinggal konsumen, perbedaan tempat ini harus diatasi dengan kegiatan pengangkutan. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan semakin majunya teknologi, kebutuhan manusia semakin banyak. Hal ini mengakibatkan barang yang disalurkan semakin besar, sehingga membutuhkan alat transportasi (pengangkutan).



#### b) Penjualan (*Selling*)

Di dalam pemasaran barang, selalu ada kegiatan menjual yang dilakukan oleh produsen. Pengalihan hak dari tangan produsen kepada konsumen dapat dilakukan dengan penjualan. Dengan adanya kegiatan ini maka konsumen dapat menggunakan barang tersebut.

#### c) Pembelian (*Buying*)

Setiap ada penjualan berarti ada pula kegiatan pembelian. Jika penjualan barang dilakukan oleh produsen, maka pembelian dilakukan oleh orang yang membutuhkan barang tersebut.

#### d) Penyimpanan (*Storing*)

Sebelum barang-barang disalurkan pada konsumen biasanya disimpan terlebih dahulu. Dalam menjamin kesinambungan, keselamatan dan keutuhan barang, perlu adanya penyimpanan (pergudangan).

#### e) Pembakuan Standar Kualitas Barang

Dalam setiap transaksi jual-beli, banyak penjual maupun pembeli selalu menghendaki adanya ketentuan mutu, jenis dan ukuran barang yang akan diperjual belikan. Oleh karena itu perlu adanya pembakuan standar baik jenis, ukuran, maupun kualitas barang yang akan diperjual belikan tersebut. Pembakuan (standardisasi) barang ini dimaksudkan agar barang yang akan dipasarkan atau disalurkan sesuai dengan harapan.

### 2) Fungsi Tambahan

Distribusi mempunyai fungsi tambahan yang hanya diberlakukan pada distribusi barang-barang tertentu. Fungsi tambahan tersebut di antaranya adalah sebagai berikut.

#### a) Menyeleksi

Kegiatan ini biasanya diperlukan untuk distribusi hasil pertanian dan produksi yang dikumpulkan dari beberapa pengusaha. Misalnya produksi tembakau perlu diseleksi berdasarkan mutu/standar yang biasa berlaku, produksi buah-buahan diseleksi berdasarkan ukuran besarnya.



b) **Mengepak/Mengemas**

Untuk menghindari adanya kerusakan atau hilang dalam pendistribusian, maka barang harus dikemas dengan baik. Misalnya buah-buahan atau sayuran, baju, TV.

c) **Memberi Informasi**

Anda tentunya pernah mendengar atau menyaksikan iklan Rinso. Tentunya dengan adanya iklan tersebut Anda mendapatkan informasi mengenai produk sabun Rinso. Untuk memberi kepuasan yang maksimal kepada konsumen, produsen perlu memberi informasi secukupnya kepada perwakilan daerah atau kepada konsumen yang dianggap perlu informasi. Informasi yang paling tepat bisa melalui iklan.

### 2.5.2 **Sistem Distribusi**

Pengertian sistem distribusi adalah pengaturan penyaluran barang dan jasa dari produsen ke konsumen. Sistem distribusi dapat dibedakan menjadi:

1) **Sistem distribusi jalan pendek atau langsung**

Adalah sistem distribusi yang tidak menggunakan saluran distribusi. Contoh distribusi sistem ini adalah penyaluran hasil pertanian oleh petani ke pasar langsung. Bagan sistem distribusi ini sebagai berikut:



**Gambar 2-8** Bagan sistem distribusi langsung

2) **Sistem distribusi jalan panjang atau tidak langsung**

Adalah sistem distribusi yang menggunakan saluran distribusi dalam kegiatan distribusinya biasanya melalui agen. Contoh: motor, mobil, TV. Bagan sistem distribusi ini sebagai berikut:





**Gambar 2-9** Bagan sistem distribusi jalan panjang atau tidak langsung

### 2.5.3 Saluran Distribusi

Pengertian dari saluran distribusi atau perantara distribusi adalah sebagai orang atau lembaga yang kegiatannya menyalurkan barang dari produsen sampai ke tangan konsumen dengan tujuan untuk memperoleh keuntungan.

Saluran distribusi dapat kita bedakan menjadi dua golongan lembaga distribusi, yaitu pedagang dan perantara khusus.

#### 1) **Pedagang**

Pengertian pedagang adalah seseorang atau lembaga yang membeli dan menjual barang kembali tanpa merubah bentuk dan tanggungjawab sendiri dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan. Pedagang dibedakan menjadi:

#### 2) **Pedagang Besar (Grosir atau Wholesaler)**

Adalah pedagang yang membeli barang dan menjualnya kembali kepada pedagang yang lain. Pedagang besar selalu membeli dan menjual barang dalam partai besar.

#### 3) **Pedagang Eceran (Retailer)**

Adalah pedagang yang membeli barang dan menjualnya kembali langsung kepada konsumen. Untuk membeli biasa partai besar, tetapi menjualnya biasanya dalam partai kecil atau per-satuan.

#### 4) **Perantara Khusus**

Sama halnya dengan pedagang, kegiatan perantara khusus juga menyalurkan barang dari produsen sampai ke tangan konsumen. Bedanya perantara khusus tidak bertanggungjawab penuh atas barang yang tidak laku terjual. Perantara khusus meliputi:



5) **Agen (Dealer)**

Adalah perantara pemasaran atas nama perusahaan. Menjualkan barang hasil produksi perusahaan tersebut di suatu daerah tertentu. Balas jasa yang diterima berupa pengurangan harga dan komisi.

6) **Broker (Makelar)**

Adalah perantara pemasaran yang kegiatannya mempertemukan penjual dan pembeli untuk melaksanakan kontrak atau transaksi jual beli. Balas jasa yang diterima disebut kurtasi atau provisi.

7) **Komisioner**

Adalah perantara pembelian dan penjualan atas nama dirinya sendiri dan bertanggungjawab atas dirinya sendiri. Balas jasa yang diterima disebut komisi.

8) **Eksportir**

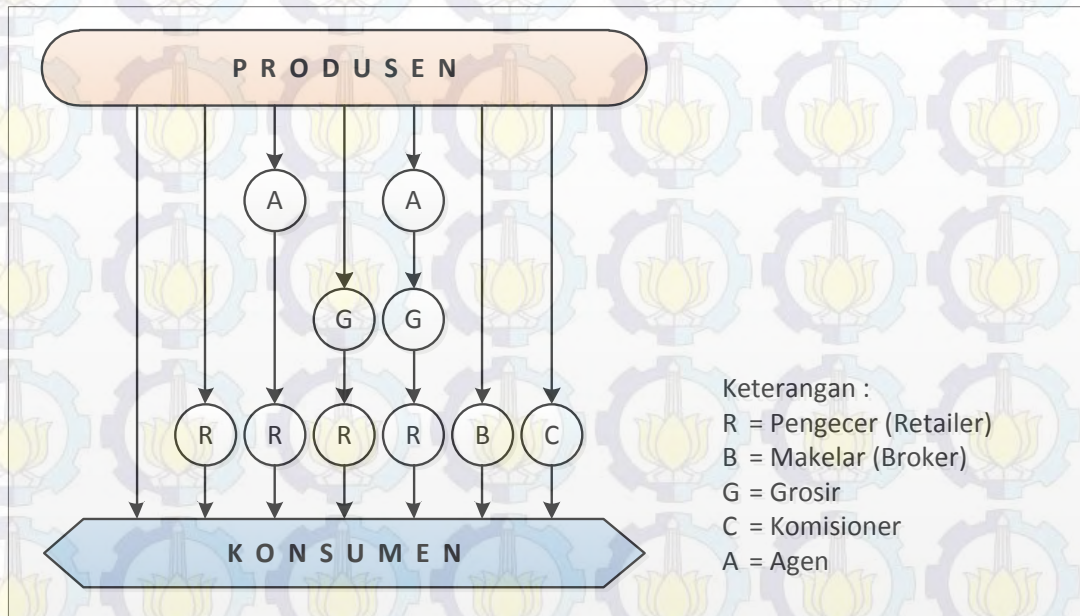
Adalah pedagang yang melakukan aktivitasnya dengan menyalurkan barang ke luar negeri.

9) **Importir**

Adalah pedagang yang melakukan aktivitasnya dengan menyalurkan barang dari luar negeri ke dalam negeri.

Jika dibuatkan bagan, maka hubungan antara Produsen, Saluran Distribusi dan Konsumen sebagai berikut:





**Gambar 2-10** Bagan hubungan antara Produsen, Saluran Distribusi dan Konsumen

#### 2.5.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kegiatan Distribusi

Pada bahasan terakhir ini akan dibahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan distribusi. Faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan distribusi meliputi:

##### 1) **Faktor Pasar**

Dalam lingkup faktor ini, saluran distribusi dipengaruhi oleh pola pembelian konsumen, yaitu jumlah konsumen, letak geografis konsumen, jumlah pesanan dan kebiasaan dalam pembelian.

##### 2) **Faktor Barang**

Pertimbangan dari segi barang bersangkutan-paut dengan nilai unit, besar dan berat barang, mudah rusaknya barang, standar barang dan pengemasan.

##### 3) **Faktor Perusahaan**

Pertimbangan yang diperlukan di sini adalah sumber dana, pengalaman dan kemampuan manajemen serta pengawasan dan pelayanan yang diberikan.



#### 4) Faktor Kebiasaan dalam Pembelian

Pertimbangan yang diperlukan dalam kebiasaan pembelian adalah kegunaan perantara, sikap perantara terhadap kebijaksanaan produsen, volume penjualan dan ongkos penyaluran barang.

Distribusi adalah suatu kegiatan untuk memindahkan produk dari pihak *supplier* ke pihak konsumen dalam suatu *supply chain* (Chopra, 2010). Distribusi terjadi di antara tahapan dari *supply chain*. Aliran bahan baku yang diperlukan berpindah dari *supplier* menuju suatu perusahaan pembuat produk dan perusahaan tersebut akan memindahkan barang jadi yang dihasilkan ke tangan konsumen. Distribusi merupakan suatu kunci dari keuntungan yang akan diperoleh perusahaan karena distribusi secara langsung akan mempengaruhi biaya dari *supply chain* dan kebutuhan konsumen. Jaringan distribusi yang tepat dapat digunakan untuk mencapai berbagai macam tujuan dari *supply chain*, mulai dari biaya yang rendah sampai respon yang tinggi terhadap permintaan dari pelanggan (Chopra, 2010).

Distribusi adalah suatu proses penyampaian barang atau jasa dari produsen ke konsumen dan para pemakai, sewaktu dan dimana barang atau jasa tersebut diperlukan. Distribusi merupakan kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan demikian kegunaan dari barang dan jasa akan lebih meningkat setelah dapat dikonsumsi.

Distribusi merupakan kegiatan ekonomi yang menjembatani kegiatan produksi dan konsumsi. Berkat distribusi barang dan jasa dapat sampai ke tangan konsumen. Dengan demikian kegunaan dari barang dan jasa akan lebih meningkat setelah dapat dikonsumsi.

Dari apa yang baru saja diuraikan, Proses distribusi tersebut pada dasarnya menciptakan faedah (*utility*) dalam hal ini distribusi turut serta meningkatkan kegunaan menurut tempatnya (*place utility*) dan menurut waktunya (*time utility*). dalam menciptakan faedah tersebut, terdapat dua aspek penting yang terlibat didalamnya, yaitu:

1. Lembaga yang berfungsi sebagai saluran distribusi (Channel of distribution /marketing channel)
2. Aktivitas yang menyalurkan arus fisik barang (Physical distribution).



## 2.6 Model Pemilihan Rute

Secara umum terdapat 4 sistem klasifikasi penentuan rute kendaraan (Dana, 2011), yaitu:

- Traveling Salesman Problem (TSP)

Tujuan dari TSP adalah menentukan suatu siklus jarak yang minimum yang melewati setiap node dalam grup yang bersangkutan tepat satu kali. Jika jarak simetris yaitu jarak perjalanan antar lokasi tidak tergantung pada arah perjalanan, maka permasalahan ini disebut permasalahan TSP simetris dan jika tidak maka disebut TSP tak simetris.

- Multiple Traveling Salesman Problem (MTSP)

Merupakan generalisasi dari permasalahan TSP dimana diperlukan perhitungan lebih dari satu kendaraan. Sejumlah M kendaraan dari suatu armada akan meninggalkan dan kembali pada depo yang sama. Disini tidak ada batasan pada node yang boleh dikunjungi oleh tiap kendaraan kecuali bahwa masing-masing kendaraan harus mengunjungi paling sedikit satu node.

- Vehicle Routing Problem (VRP)

VRP merupakan istilah yang digunakan untuk menentukan sejumlah rute untuk sekumpulan kendaraan yang harus melayani sejumlah pemberhentian (node) dari depo pusat. Asumsi yang biasa digunakan dalam VRP standar adalah setiap kendaraan memiliki kapasitas yang sama dan jumlah kendaraan tidak terbatas, Jumlah permintaan tiap pemberhentian (node) diketahui dan tidak ada jumlah permintaan tunggal yang melebihi kapasitas. VRP atau vehicle routing problem adalah sebuah cakupan masalah yang didalamnya ada sebuah problem dimana ada sejumlah rute untuk sejumlah kendaraan yang berada pada satu atau lebih depo yang harus ditentukan jumlahnya agar tersebar secara geografis supaya bisa melayani konsumen yang tersebar. Tujuan dari VRP adalah mengantarkan barang pada konsumen dengan biaya minimum melalui rute-rute kendaraan yang keluar masuk depo

- Chinese Postman Problem (CPP)

Tujuan dari CPP adalah menentukan siklus biaya minimum yang melewati setiap busur paling sedikit satu kali. Suatu permasalahan CPP directed atau undirected bergantung apakah busurnya *searah atau tidak*.



### 2.6.1 Traveling Salesman Problem (TSP)

Pengertian TSP adalah untuk rute perjalanan terpendek untuk melewati sejumlah kota dengan jalur tertentu sehingga setiap kota hanya terlewati satu kali dan perjalanan diakhiri dengan kembali ke kota semula. Tujuan yang ingin dicapai adalah agar total waktu atau biaya yang dibutuhkan untuk melakukan perjalanan dapat diminimalkan dan destinasi yang dapat dikunjungi dapat dimaksimalkan.

Secara matematis permasalahan TSP bisa dijelaskan sebagai seorang pedagang yang harus melakukan perjalanan dari kota  $1, 2, \dots, n$ . Jarak yang harus ditempuh dari kota  $i$  ke kota  $j$  adalah  $d_{ij}$ , untuk  $i \neq j = 1$  sampai  $n$ . Perjalanan pedagang tersebut ingin memulai perjalanan dari beberapa kota, mengunjungi setiap kota lainnya tepat satu kali dan pada akhirnya kembali ke kota awal dimana pedagang tersebut berangkat. Permasalahannya adalah untuk menentukan urutan optimal dalam melakukan perjalanan sehingga jarak total yang ditempuh menjadi kecil.

Andaikan perjalanan pedagang tersebut berawal dari kota 1. Jika dia melakukan perjalanan dari kota ke kota dalam urutan  $i$  to  $i + 1$ ,  $i = 1$  sampai  $n - 1$ , dan kemudian dari kota  $n$  ke kota 1, rute ini bisa diwakilkan dengan urutan " $1, 2, \dots, n; 1$ ." Urutan seperti itu disebut dengan sebuah tur. Jadi sebuah tur memiliki lintasan yang meninggalkan setiap kota tepat sekali. Jadi kota awal bisa saja kota manapun karena masing-masing kota terhubung menjadi satu simpul. Contohnya kota 1, dari kota 1 pedagang bisa pergi ke kota  $n - 1$  lainnya. Jadi terdapat  $n-1$  cara yang berbeda dimana pedagang bisa memilih kota yang dia kunjungi dari kota 1. Dari kota tersebut pedagang bisa pergi ke salah satu  $n-2$  kota yang tersisa. Sehingga jumlah kemungkinan tur dalam  $n$  kota TSP adalah  $(n-1)(n-2)\dots 1 = (n-1)!$ . Model matematis dari TSP bisa diformulasikan sebagai berikut:

$$x_{ij} \begin{cases} 1, \text{ bila kota } j \text{ dikunjungi dari kota } i \\ 0, \text{ bila tidak} \end{cases} \quad (2.1)$$

Apabila  $d_{ij}$  adalah jarak dari kota  $i$  ke kota  $j$ , model matematika TSP adalah:

$$\text{Minimize } z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{ij} x_{ij}, d_{ij} = \infty \text{ untuk semua } i = j \quad (2.2)$$



Subject to:

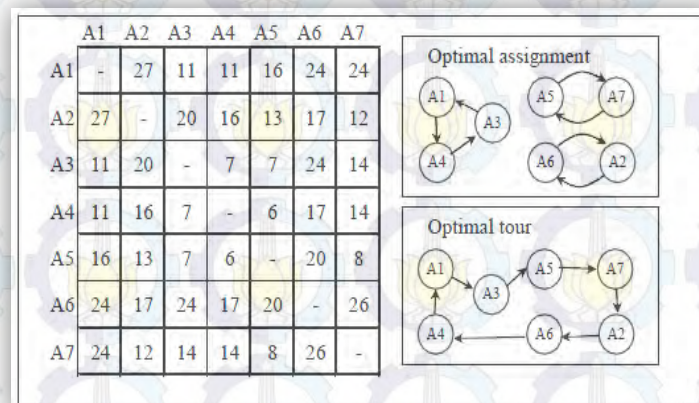
$$\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.3)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2.4)$$

$$x_{ij} \in \{0, 1\} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2.5)$$

Solusi yang layak dari persamaan 2.1 sampai 2.5 terdiri dari siklus terarah tunggal yang mengunjungi semua kota. Terdapat  $(n-1)!$  Solusi yang layak. Dalam sebuah solusi, perjalanan terjadi dari kota  $i$  ke  $j$ ,  $x_{ij} = 1$ , dan jarak  $d_{ij}$  dihitung; selain itu  $x_{ij} = 0$ . Sebuah solusi optimum adalah jarak minimum dari siklus Hamiltonian (Jiang, 2010).

Persamaan 2.1 sampai 2.5 adalah formula *assignment problem* (AP) klasik untuk TSP. Suatu solusi untuk AP mungkin saja diinterpretasikan sebanyak  $n$  jawaban iya sedemikian rupa sehingga setiap kota ditinggalkan dan dikunjungi tepat sekali, tetapi hal tersebut tidak selalu berarti sebuah perjalanan tunggal. Suatu solusi optimasi penugasan bisa saja mempunyai banyak *subtour*. Gambar 2-11 menunjukkan contoh matriks jarak untuk solusi AP optimal, Suatu penugasan optimum (jarak = 79) dan perjalanan optimum (jarak=83) diperlihatkan dalam kotak. Dari Gambar 2-5 kita temukan tiga *subtour* dalam solusi penugasan optimal (Jiang, 2010).



Sumber: (Jiang, 2010)

**Gambar 2-11** Solusi AP dan Solusi TSP Optimal



Persamaan 2.1 sampai persamaan 2.5 tidak cukup untuk menyelesaikan permasalahan TSP. Xie dan Xue menambahkan batasan (*constrain*) tambahan untuk menghindari *subtours* dalam pers. (2.6).

$$u_i - u_j + nx_{ij} \leq n-1, 2 \leq i \neq j \leq n \quad (2.6)$$

$$u_i \geq 0, i = 2, 3, \dots, n \quad (2.7)$$

$u_i$  adalah urutan tur dari kota  $i$ , dalam Gambar 2-11, jika kita melakukan perjalanan dari kota 1, urutan tur dari kota 5 adalah 3 dan kota 2 adalah 5. Xie dan Xue membuktikan bahwa semua solusi termasuk *subtours* tidak memenuhi kendala dan suatu tur tunggal berkelanjutan dibatasi untuk memenuhi kendala. Sehingga permasalahan TSP diubah menjadi *mixed integer linear programming* (MIP) problem (Jiang, 2010).

Dalam tugas akhir ini, konsep TSP digunakan untuk menentukan urutan kunjungan kapal dari pelabuhan utama menuju pelabuhan di kepulauan tujuan agar jarak tempuh merupakan jarak optimal sehingga biaya transportasi dapat diminimalkan.

#### 2.6.2 Tinjauan Biaya Transportasi Laut

Teori biaya transportasi laut digunakan untuk menghitung besarnya biaya-biaya yang timbul akibat pengoperasian kapal desalinasi air laut. Pengoperasian kapal serta bangunan apung laut lainnya membutuhkan biaya yang biasa disebut dengan biaya berlayar kapal (*shipping cost*) (Stopford, 1997) (Wijnolst & Wergeland, 1997). Secara umum biaya tersebut meliputi biaya modal, biaya operasional, biaya pelayaran dan biaya bongkar muat. Biaya-biaya ini perlu diklasifikasikan dan dihitung agar dapat memperkirakan tingkat kebutuhan pembiayaan kapal desalinasi air laut untuk kurun waktu tertentu (umur ekonomis kapal tersebut).

Terdapat empat kategori biaya dalam pengoperasian kapal yang harus direncanakan seminimal mungkin (Wijnolst & Wergeland, 1997) (Stopford, 1997), yaitu:

1. Biaya modal (*capital cost*)
2. Biaya operasional (*operational cost*)
3. Biaya pelayaran (*voyage cost*)
4. Biaya bongkar muat (*cargo handling cost*)



### 1. Biaya Modal (Capital Cost)

Biaya modal adalah harga kapal ketika dibeli atau dibangun. Biaya modal disertakan dalam kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran bunga pinjaman dan pengembalian modal tergantung bagaimana pengadaan kapal tersebut, Pengembalian nilai capital ini direfleksikan sebagai pembayaran tahunan. Nilai biaya modal secara kasar dapat dihitung dari pembagian biaya investasi dengan perkiraan umur ekonomis kapal.

### 2. Biaya Operasional (Operational Cost)

Biaya operasional adalah biaya-biaya tetap yang dikeluarkan untuk aspek operasional sehari-hari kapal untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Yang termasuk dalam biaya operasional adalah biaya ABK, perawatan dan perbaikan kapal, bahan makanan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi. Rumus untuk biaya operasional adalah sebagai berikut :

$$OC = M + ST + MN + I + AD \quad (2.3)$$

Dimana:

OC = *operation cost*

M = *manning cost*

ST = *store cost*

I = *insurance cost*

AD = *administration cost*

### 3. Manning cost

*Manning cost (crew cost)* adalah biaya-biaya langsung maupun tidak langsung untuk anak buah kapal termasuk di dalamnya adalah gaji pokok dan tunjangan, asuransi sosial, dan uang pensiun. Besarnya *crew cost* ditentukan oleh jumlah dan struktur pembagian kerja yang tergantung pada ukuran teknis kapal. Struktur kerja pada sebuah biasanya dibagi menjadi 3 departemen, yaitu *deck departemen*, *engine departemen*, dan *catering departemen*.



#### 4. Store, supplies and lubricating oils

Jenis biaya ini dikategorikan menjadi 3 macam yaitu *marine stores* (cat, tali, besi), *engine room stores* (*spare part, lubricating oils*), dan *steward's stores* (bahan makanan).

#### 5. Insurance cost

*Insurance cost* merupakan biaya asuransi, yaitu komponen pembiayaan yang dikeluarkan sehubungan dengan resiko pelayaran yang dilimpahkan kepada perusahaan asuransi. Komponen pembiayaan ini berbentuk pembayaran premi asuransi kapal yang besarnya tergantung pertanggungan dan umur kapal. Hal ini menyangkut sampai sejauh mana resiko yang dibebankan melalui klaim pada perusahaan asuransi. Semakin tinggi resiko yang dibebankan, semakin tinggi pula premi asuransinya. Umur kapal juga memperngaruhi biaya premi asuransi, yaitu biaya premi asuransi akan dikenakan pada kapal yang umurnya lebih tua. Terdapat dua jenis asuransi yang dipakai perusahaan pelayaran terhadap kapalnya, yaitu *hull and machinery insurance* dan *protection and indemnity insurance*. Nilai asuransi kapal ditentukan sebesar 5% dari total biaya operasional kapal (Stopford, 1997).

#### 6. Administrasi

Biaya administrasi diantaranya adalah biaya pengurusan surat-surat kapal, biaya sertifikat dan pengurusannya, biaya pengurusan ijin kepelabuhan maupun fungsi administratif lainnya. Biaya ini juga disebut biaya *overhead* yang besarnya tergantung dari besar kecilnya perusahaan dan jumlah armada yang dimiliki.

#### 7. Biaya pelayaran (Voyage Cost)

Biaya pelayaran adalah biaya-biaya variabel yang dikeluarkan kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen biaya pelayaran adalah bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, biaya pelabuhan, biaya pandu dan tunda. Rumus untuk biaya pelayaran adalah :

$$VC = FC + PC \quad (2.4)$$

Dimana:

VC = *voyage cost*

PC = *port cost*



FC = fuel cost

## 8. Port cost

Pada saat kapal dipelabuhan, biaya-biaya yang dikeluarkan meliputi *port dues* dan *service charges*. *Port dues* adalah biaya yang dikenakan atas penggunaan fasilitas pelabuhan seperti dermaga, tambatan, kolam pelabuhan, dan infrastruktur lainnya yang besarnya tergantung volume dan berat muatan, GRT dan NRT kapal. *Service charge* meliputi jasa yang dipakai kapal selama dipelabuhan, yaitu jasa pandu dan tunda, jasa labuh, dan jasa tambat.

## 9. Fuel cost

Konsumsi bahan bakar kapal tergantung dari beberapa variabel seperti ukuran, bentuk dan kondisi lambung, pelayaran bermuatan atau ballast, kecepatan, cuaca, jenis dan kapasitas mesin induk dan motor bantu, jenis dan kualitas bahan bakar. Biaya bahan bakar tergantung pada konsumsi harian bahan bakar selama berlayar di laut dan di pelabuhan dan harga bahan bakar. Terdapat tiga jenis bahan bakar yang dipakai, yaitu HSD, MDO, dan MFO. Konsumsi bahan bakar dihitung dengan menggunakan rumus pendekatan yang diberikan oleh Parson (2003), yaitu:

$$WFO = SFR * MCR * range / speed * margin \quad (2.5)$$

Dimana:

$W_{FO}$  = konsumsi bahan bakar/jam

SFR = *Specific Fuel Rate* (t/kWhr)

MCR = *Maximum Continuous Rating of main engine* (s) (kW)

## 10. Biaya Bongkar Muat (Cargo Handling Cost)

Tujuan dari kapal niaga adalah memindahkan muatan dari pelabuhan yang berbeda. Untuk mewujudkan hal tersebut, muatan harus dipindahkan dari kapal ke dermaga ataupun sebaliknya, atau dari kapal ke kapal atau tongkang. Biaya yang harus dikeluarkan untuk memindahkan itulah yang dikategorikan sebagai biaya bongkar muat.

Biaya bongkar muat ditentukan oleh beberapa faktor, seperti jenis komoditi (minyak, bahan kimia, batubara, gandum, hasil hutan, peti kemas), jumlah muatan, jenis kapal, dan



karakteristik dari terminal dan pelabuhan. Proses bongkar muat kapal di terminal dilakukan oleh perusahaan bongkar muat atau oleh penerima atau pengirim muatan.



## BAB 3 METODOLOGI

Urutan pelaksanaan perencanaan yang akan dilakukan adalah mengikuti diagram alir sebagai berikut:



**Gambar 3-1 Diagram alir  
langkah pengerjaan**



Prosedur pengerjaan Tugas Akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan sesuai dengan diagram alir pada gambar yaitu sebagai berikut :

1. Tahap Identifikasi Permasalahan
2. Tahap Tinjauan Pustaka dan Studi Literatur
3. Tahap Pengumpulan Data
4. Tahap Perhitungan Permintaan Barang dan Penumpang
5. Tahap Analisa Biaya
6. Tahap Optimasi Biaya Minimum
7. Kesimpulan dan Saran

### **3.1 Identifikasi Permasalahan**

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan dari Tugas Akhir ini. Permasalahan yang ada adalah kurang terpolanya rute pelayaran yang ada saat ini sehingga menyebabkan daerah seperti kecamatan Masalembu hanya dilewati oleh 2 kapal perintis yang ada setiap 15 hari sekali.

### **3.2 Tahap Perumusan Masalah dan Tujuan**

Dari proses identifikasi masalah pada tahap sebelumnya, maka dibuat perumusan masalah serta tujuan dari penelitian yang dilakukan.

### **3.3 Tinjauan Pustaka dan Studi Literatur**

Mencari dan mengadopsi beberapa analisis terkait dari beberapa literatur terhadap berbagai referensi terkait dengan topik penelitian yang akan dilakukan. Materi-materi yang akan dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah konsep logistik suatu muatan, konsep pola operasi kapal, serta konsep tentang Teori Distribusi, Distribusi penumpang dan barang,

### **3.4 Tahap Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data dalam tugas ini adalah metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan data secara tidak langsung (sekunder).



#### **3.4.1 Data Primer**

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan wawancara langsung dari pihak terkait bidang distribusi khususnya distribusi penumpang dan Barang.

#### **3.4.2 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari literatur, paper, jurnal guna menunjang data yang ada.

Adapun data - data yang diperlukan antara lain:

- Data Jumlah konsumsi kebutuhan pokok di Kepulauan Sumenep
- Data Pelabuhan di Sumenep
- Data jumlah penduduk
- Peta Wilayah
- Pola distribusi yang sudah berjalan saat ini
- Data kapal yang ber operasi
- Data pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan

#### **3.5 Tahap Penentuan Titik Distribusi dan Estimasi**

Dari penentuan untuk titik distribusi di pilih Pelabuhan Kalianget sebagai pintu masuk untuk menuju wilayah kepulauan di Sumenep. Pelabuhan Kalianget dipilih karena melihat dari kondisi eksisting pelabuhan Kaliangetlah yang menjadi penghubung untuk menuju wilayah timur Kabupaten Sumenep. Kebutuhan pasok dari wilayah darat terbesar adalah di Kalianget sebagai penyalur ke wilayah Kepulauan Sumenep.

#### **3.6 Tahap Perencanaan Pola Operasi**

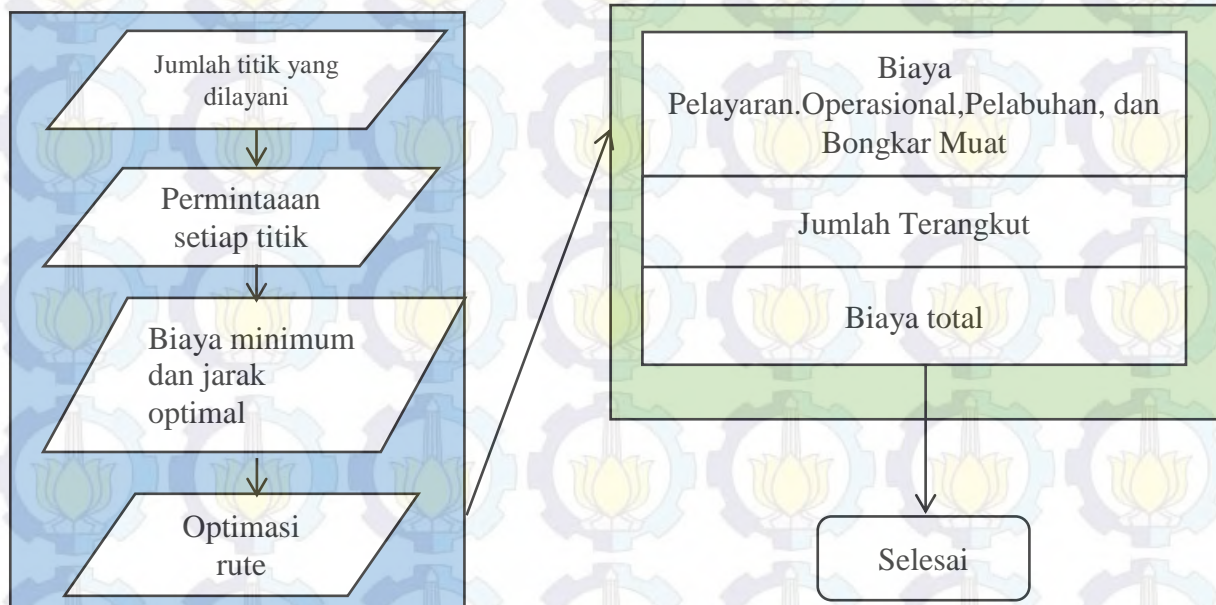
Rute kapal akan dibuat berdasarkan kondisi titik konsumsi, pulau berpenduduk terutama terkait dengan jarak dan waktu yang akan dicapai kapal untuk mencapai titik konsumsi, menentukan jadwal distribusi untuk memenuhi kebutuhan di setiap titik konsumsi dan permintaan akan penumpang.



### 3.6.1 Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini dirangkum hasil analisis yang didapat dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

#### Model Perencanaan Transportasi



**Gambar 3-2** Diagram alir model optimasi perhitungan

Pada gambar 3-2 model perhitungan yang dikembangkan dalam tugas akhir ini untuk mendapatkan hasil optimum dalam model konseptual transportasi laut penumpang dan barang untuk wilayah kepulauan. Penjelasan tahapan pada Gambar 3-2 adalah sebagai berikut:

Hal yang pertama kali harus diidentifikasi adalah jumlah titik (*node*) yang akan dilayani, permintaan (*demand*) di masing-masing titik, dan jarak antara titik satu dengan yang lain.

1. Penentuan rute optimum terhadap titik-titik yang akan dilayani oleh moda transportasi ini. Optimasi ini menggunakan konsep yaitu *travelling salesman problem* (TSP).
2. Setelah rute terbentuk dilakukan perencanaan moda angkutan..
3. Penentuan kapal yang dipakai menggunakan kapal eksisting
4. Perhitungan biaya.



## BAB 4 ANALISIS DAN PENGOLAHAN DATA

### 4.1 Tingkat Konsumsi Indonesia

Pada sub bab ini dilakukan perhitungan mengenai tingkat konsumsi per kapita penduduk Indonesia. Hasil dari analisis akan dijadikan sebagai dasar asumsi permintaan dari masing-masing pulau di lokasi penelitian.

#### 4.1.1 Konsumsi Kebutuhan Pokok

Dengan mengetahui tingkat konsumsi bahan makanan, dapat diasumsikan jumlah permintaan yang ada. Bahan makanan ini yang nanti dianggap sebagai calon muatan yang dipindahkan antar pulau di wilayah Kabupaten Sumenep karena bahan makanan merupakan kebutuhan pokok sehari-hari yang harus dipenuhi.

**Tabel 4-1** Konsumsi per kapita kebutuhan pokok 2009-2013

No	Bahan Makanan/Food Items	Tahun					Rata-rata Pertumbuhan/ Growth Average 2009-2013 (%)
		2009	2010	2011	2012	2013	
1	Beras - Rice	91.302	90.155	89.477	87.235	85.514	-1.62
2	Beras ketan / Glutinous rice	0.209	0.209	0.261	0.156	0.156	-3.75
3	Tepung beras / Rice meal	0.313	0.365	0.365	0.261	0.261	-2.98
4	Tepung terigu / Wheat flour	1.251	1.304	1.460	1.199	1.251	0.66
5	Jagung basah berkulit - Fresh corn with husk	0.626	0.939	0.626	0.574	0.574	2.08
6	Jagung pipilan - Dry shelled corn	1.825	1.564	1.199	1.512	1.304	-6.33
7	Ketela pohon - Cassava	5.527	5.058	5.788	3.598	3.494	-8.70
8	Ketela rambat - Sweet potatoes	2.242	2.294	2.868	2.346	2.346	2.29
9	Gaplek - Dried cassava	0.052	0.052	0.104	0.104	0.052	12.50
10	Daging sapi / Cow meat	0.313	0.365	0.417	0.365	0.261	-2.53
11	Daging ayam ras / Broiler meat	3.076	3.546	3.650	3.494	3.650	4.60
12	Daging ayam kampung / Local chicken meat	0.521	0.626	0.626	0.521	0.469	-1.67
13	Telur ayam ras / Broiler egg	5.840	6.726	6.622	6.518	6.153	1.61
14	Telur ayam kampung / Local chicken egg	3.650	3.702	3.754	2.764	2.607	-7.30
15	Telur itik/tik manila / Duck egg	2.868	2.503	2.816	2.190	1.825	-9.78
16	Susu kental manis - Canned liquid milk	3.024	3.337	3.285	2.711	3.024	0.72
17	Susu bubuk / Canned powder milk	0.730	0.782	0.730	0.365	0.730	12.62
18	Susu bubuk bayi / Baby powder milk	1.199	1.199	1.356	1.408	1.408	4.22
19	Bawang merah / Onion	25.237	25.289	23.621	27.636	20.649	-3.67
20	Bawang putih / Garlic	13.505	13.557	13.505	16.008	12.045	-1.56



21	Cabe merah / <i>Chillies</i>	15.226	15.278	14.965	16.529	14.235	-1.28
22	Cabe rawit / <i>Cayenne pepper</i>	12.879	12.984	12.097	14.026	12.723	0.16
23	Kacang kedele / <i>Soybean</i>	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.00
24	Tahu - <i>Soybean curd</i>	7.039	6.987	7.404	6.987	7.039	0.09
25	Tempe - <i>Fermented soybean cake</i>	7.039	6.935	7.300	7.091	7.091	0.23
26	Pisang ambon/raja/lainnya / <i>ambon/raja/other banana</i>	7.926	6.831	8.812	5.788	5.631	-5.46
27	Minyak kelapa / <i>Coconut oil</i>	1.564	2.034	1.877	1.304	1.356	-1.06
28	Minyak goreng lainnya / <i>Other frying oil</i>	8.186	8.030	8.239	9.334	8.916	2.38
29	Kelapa - <i>Coconut</i>	8.656	8.291	7.456	6.935	6.101	-8.33
30	Gula pasir - <i>Sugar</i>	79.049	76.911	73.834	64.761	66.482	-4.08
31	Gula merah - <i>Brown sugar</i>	7.926	7.404	7.248	5.319	5.475	-8.09
32	Teh / <i>Tea</i>	6.414	6.883	6.570	5.162	6.153	0.13
33	Kopi bubuk/biji / <i>Powdered/bean coffee</i>	11.836	12.879	13.661	10.637	13.714	5.42

(Sumber: Survey Sosial Ekonomi Nasional, 2009-2013)

#### 4.2 Demografi Kabupaten Sumenep

Wilayah Kabupaten Sumenep berada diujung Timur Pulau Madura dengan letak geografis 113° 32' - 116° 16' Bujur Timur dan 4° 55' - 7° 24' Lintang Selatan, dengan batas-batas sebagai berikut :

- Sebelah Selatan : Selat Madura
- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Barat : Kabupaten Pamekasan
- Sebelah Timur : Laut Jawa dan Laut Flores

Wilayah Kabupaten Sumenep terdiri dari daratan dan kepulauan. Kabupaten Sumenep memiliki 126 pulau (sesuai dengan hasil sinkronisasi luas Kabupaten Sumenep Tahun 2002), tersebar membentuk gugusan pulau-pulau baik berpenghuni (48 pulau) maupun tidak berpenghuni (78 pulau). Pulau paling utara adalah Pulau Karamian yang terletak di Kecamatan Masalembu dengan jarak ±151 mil laut dari Pelabuhan Kalianget, dan pulau yang paling timur adalah Pulau Sakala dengan jarak ±165 mil laut dari Pelabuhan Kalianget.







Secara administratif, Kabupaten Sumenep termasuk dalam wilayah Provinsi Jawa Timur. Kabupaten Sumenep terdiri dari 27 wilayah kecamatan, 332 desa/kelurahan dengan luas wilayah keseluruhan mencapai 2,093.47 km<sup>2</sup>. Pusat pemerintahan kabupaten berada di Kota Sumenep tepatnya di Kecamatan Kota Sumenep. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Sumenep menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kabupaten Sumenep pada tahun 2009 sebanyak 1.079.322 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk sebanyak 515,5691 jiwa/km<sup>2</sup>. Data kependudukan ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk di kabupaten Sumenep relatif rendah. Rendahnya pertumbuhan penduduk ini salah satunya disebabkan oleh ketidakmerataan distribusi penduduk Kabupaten Sumenep.

**Tabel 4-2 Jumlah penduduk Kabupaten Sumenep 2008-2012**

No	Nama Kecamatan	Jumlah Penduduk					Jumlah KK					Tingkat Pertum		
		Tahun					Tahun					Tahun		
		2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010	2011	2012	2008	2009	2010
1	Pragaan	64,638	64,688	65,152	65,519	65,860	16,071	16,085	18,888	18,994	19,100	0.15	0.08	0.7
2	Bluto	47,222	47,253	45,142	45,396	45,633	12,744	12,755	12,375	12,445	12,515	0.15	0.07	-4.4
3	Saronggi	36,748	36,766	34,282	34,475	34,655	12,125	12,136	10,945	11,007	11,069	0.16	0.05	-6.7
4	Giligenting	24,013	24,042	26,524	26,673	26,812	7,958	7,965	7,930	7,975	8,020	0.16	0.12	10.3
5	Talango	41,664	41,718	36,737	36,943	37,135	13,027	13,039	12,336	12,405	12,474	0.17	0.13	-11.9
6	Kalianget	40,958	41,009	39,253	39,474	39,680	11,572	11,582	11,215	11,278	11,341	0.16	0.12	-4.2
7	Kota sumenep	70,575	70,608	70,744	71,143	71,514	20,441	20,459	18,271	18,374	18,477	0.16	0.05	0.1
8	Batuan	11,678	11,684	12,097	12,165	12,228	3,472	3,475	3,435	3,454	3,473	0.18	0.05	3.5
9	Lenteng	61,268	61,297	56,777	57,096	57,393	26,955	26,979	16,699	16,793	16,887	0.16	0.05	-7.3
10	Ganding	38,216	38,247	35,671	35,871	36,058	11,309	11,319	10,140	10,197	10,254	0.16	0.08	-6.7
11	Guluk guluk	52,873	52,942	50,803	51,089	51,355	13,797	13,809	13,318	13,393	13,468	0.15	0.13	-4.0
12	Pasongsongan	46,698	46,763	43,221	43,464	43,690	11,239	11,249	11,973	12,040	12,107	0.15	0.14	-7.5
13	Ambuten	39,866	39,888	37,702	37,914	38,112	12,206	12,217	11,817	11,883	11,950	0.16	0.06	-5.4
14	Rubaru	37,801	37,844	36,453	36,658	36,849	11,464	11,474	9,858	9,913	9,969	0.16	0.11	-3.6
15	Dasuk	30,045	30,062	29,420	29,585	29,739	9,744	9,753	8,799	8,849	8,899	0.16	0.06	-2.1
16	Manding	28,134	28,169	27,922	28,079	28,225	8,409	8,417	8,327	8,374	8,421	0.16	0.12	-0.8
17	Batu putih	43,869	43,895	42,482	42,721	42,944	14,586	14,599	14,112	14,191	14,270	0.16	0.06	-3.2
18	Gapura	38,206	38,231	36,771	36,978	37,171	11,252	11,262	11,670	11,736	11,802	0.16	0.07	-3.8
19	Batang-batang	53,767	53,844	51,948	52,241	52,513	16,928	16,943	15,701	15,789	15,877	0.16	0.14	-3.5
20	Dungkek	38,016	38,038	36,115	36,318	36,507	14,248	14,261	12,959	13,032	13,105	0.17	0.06	-5.0
21	Nonggunong	14,614	14,632	13,194	13,269	13,338	4,794	4,798	5,301	5,331	5,361	0.17	0.12	-9.8
22	Gayam	35,483	35,539	32,303	32,485	32,654	13,453	13,465	12,540	12,611	12,682	0.16	0.16	-9.1
23	Raas	35,693	35,721	36,527	36,732	36,923	10,755	10,765	12,614	12,685	12,756	0.16	0.08	2.2
24	Sapeken	40,002	40,036	43,117	43,360	43,586	12,364	12,375	12,667	12,738	12,809	0.16	0.08	7.7
25	Arjasa	61,161	61,240	59,702	60,038	60,351	23,299	23,320	19,639	1,975	1,986	0.16	0.13	-2.5
26	Kangayan	21,898	21,928	20,548	20,664	20,772	8,462	8,470	7,043	7,083	7,123	0.16	0.14	-6.2
27	Masalembu	23,209	23,238	21,705	21,827	21,943	6,419	6,425	6,136	6,171	6,206	0.16	0.12	-6.6
JUMLAH		1,078,315	1,079,322	1,042,312	1,048,177	1,053,640	339,093	339,398	316,708	318,491	320,275	0.16	0.09	-3.4

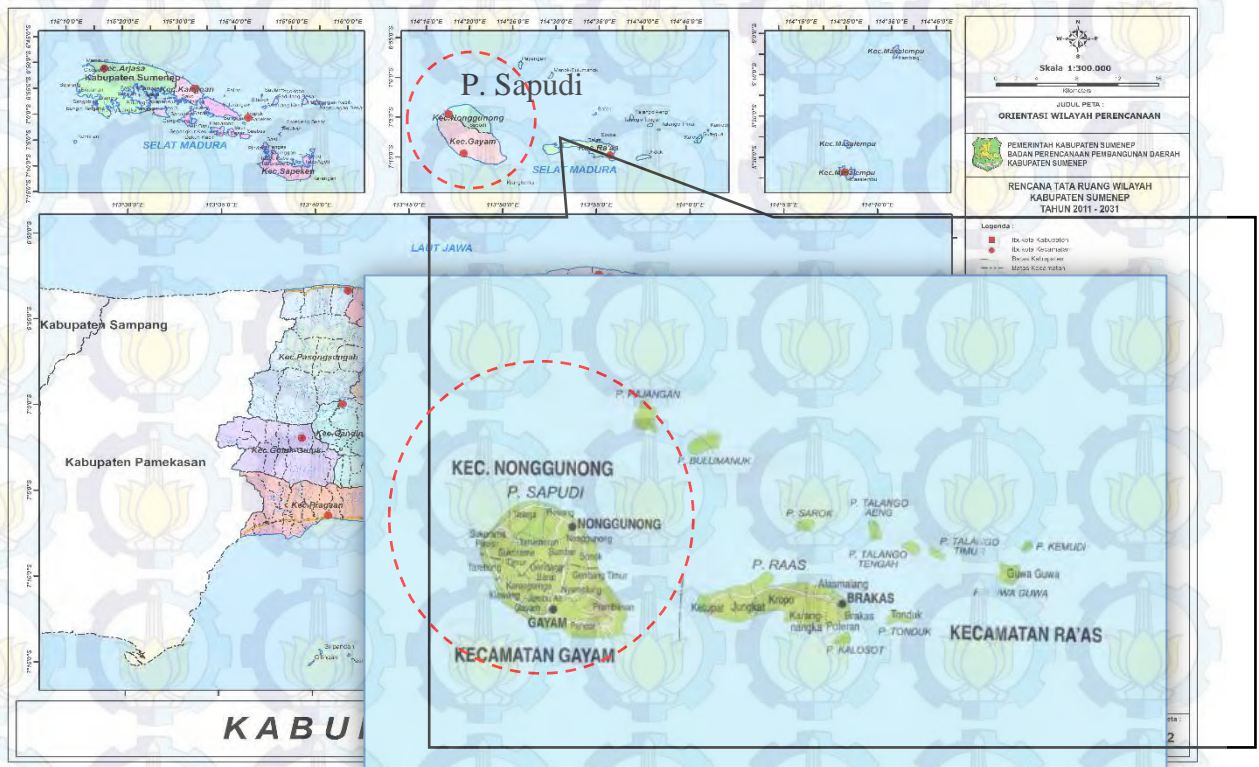
Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumenep 2009-2013, diolah



Dari total semua wilayah kepulauan, didapatkan 7 kecamatan yang dianalisis sebagai objek penelitian. Perhitungan dan analisis data untuk masing-masing kecamatan akan dijelaskan secara terperinci di sub bab berikutnya.

#### 4.2.1 Kecamatan Nonggunong

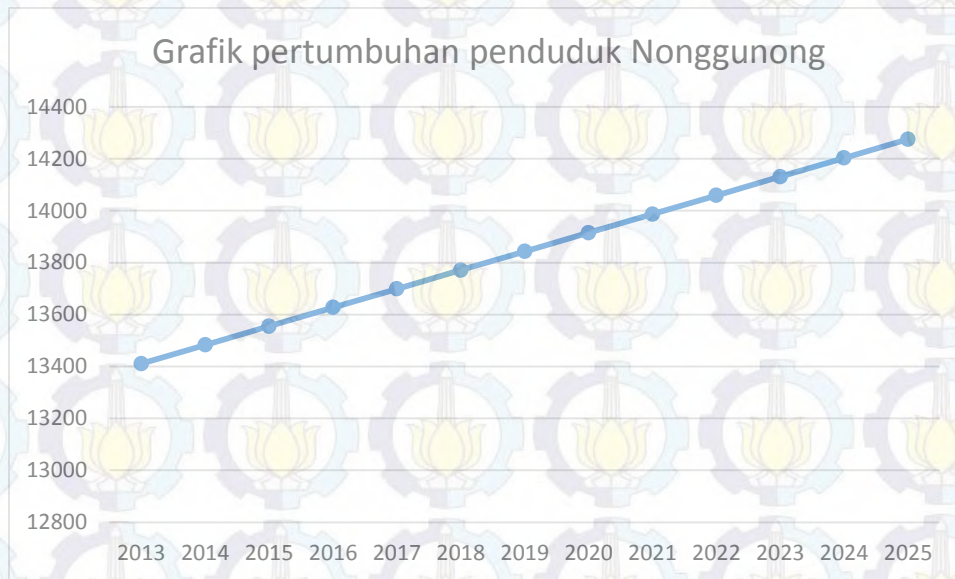
Pulau Sapudi memiliki 2 kecamatan, yaitu Kecamatan Nonggunong terletak di bagian Utara dan Gayam terletak di bagian Selatan. Luas wilayah Kecamatan Nonggunong ini adalah 40.07 km<sup>2</sup> (1.91% dari luas Kabupaten Sumenep). Di kecamatan ini terdapat 8 desa, yaitu Sumber, Nonggunong, Tana Merah, Talaga, Rosong, Sokarami Paseser, Sokarami dan Timur.



(sumber Dishub Sumenep)  
**Gambar 4-2** Lokasi Pulau Sapudi

Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Nonggunong hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend linear  $y = 13123 + 72x$  dengan nilai MAPE = 0.01005, MAD = 1.3333, MSD = 2.





**Gambar 4-3** Grafik pertumbuhan penduduk Nonggunong 2013-2025

#### 4.2.2 Kecamatan Gayam

Kecamatan Gayam merupakan kecamatan yang terletak di sisi Selatan Pulau Sapudi dengan luas wilayah 126.68 km<sup>2</sup> (69.78 % dari Pulau Sapudi) dan terdiri dari 10 desa, yaitu Gayam, Prambanan, Gendang Timur, Gendang Barat, Tarebung, Kaloang, Jambuir,



**Gambar 4-4** Grafik pertumbuhan penduduk Gayam 2013-2025

Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Gayam hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend linear  $y = 32129 + 176x$  dengan nilai MAPE = 0.00889, MAD = 2.88889, MSD = 9.38889.



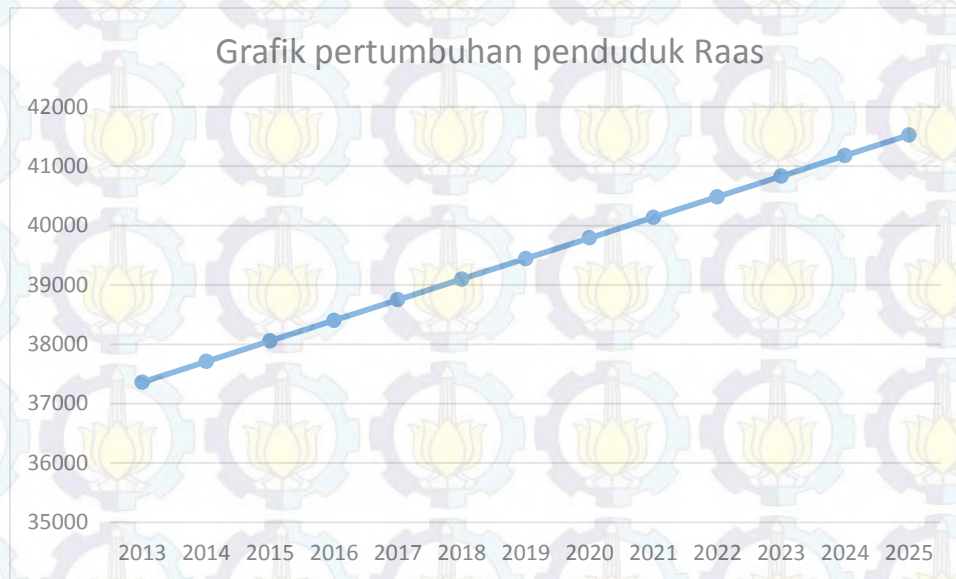
Kecamatan Raas mempunyai luas total wilayah 38,9 km<sup>2</sup> yang meliputi 9 desa. Kecamatan Raas terdiri dari 14 pulau, dengan 9 pulau berpenghuni, yaitu Ketupat, Jungkat, Karopah, Karangnagka, Alasmalang, Poteran, Brakas, Tonduk, dan Guwa Guwa. Sisanya, sebanyak 5 pulau tidak berpenghuni. Pada sisi sebelah utara kecamatan ini dibatasi oleh Selat Madura, sebelah Selatan dibatasi Laut Jawa, sebelah Timur dibatasi oleh Selat Kangean, dan sebelah Barat dibatasi oleh Selat Sepudi.



#### Gambar 4-5 Lokasi Pulau Raas

39

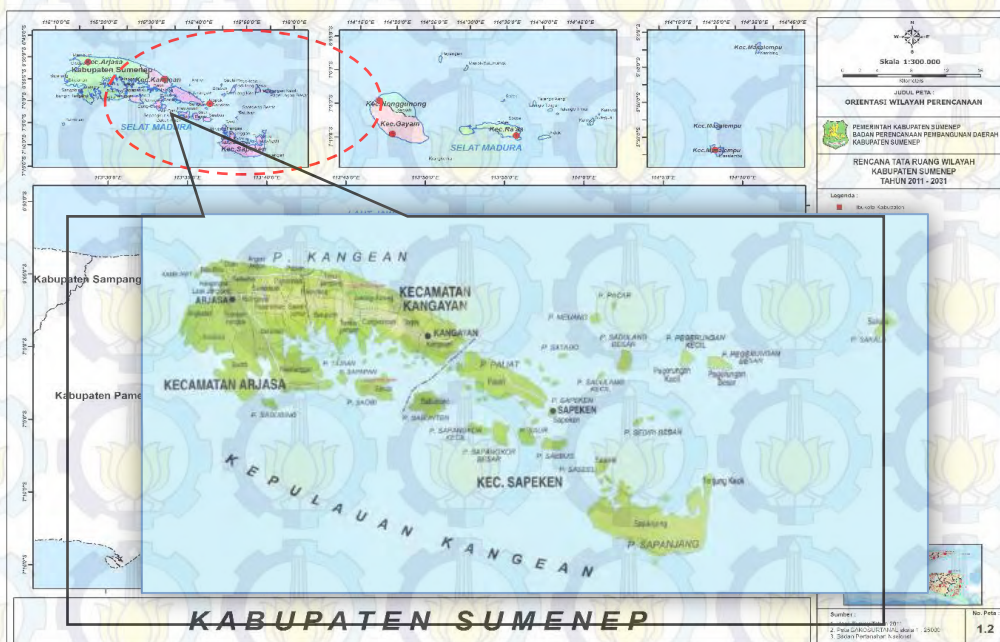




**Gambar 4-6** Grafik pertumbuhan penduduk Raas 2013-2025

#### 4.2.4 Kecamatan Arjasa

Kecamatan Arjasa terletak di Kepulauan Kangean dan merupakan pemekaran dari Kecamatan Kangayan dengan luas wilayah 430 km<sup>2</sup> dan 19 desa, yaitu Buddi, Gelaman, Pajenangger, Sawahsumur, Paseraman, Kalinganyar, Arjasa, Duko, Kolo kolo, Angkatan, Kalisangka, Laok Jangjang, Bilis Bilis, Sumbernangka, Kalikatak, Angon Angon, Sambakati, Pandemam, dan Pablan.



(sumber Dishub Sumenep)

**Gambar 4-7** Lokasi Kepulauan Kangean





**Gambar 4-8** Grafik pertumbuhan penduduk Arjasa 2013-2025

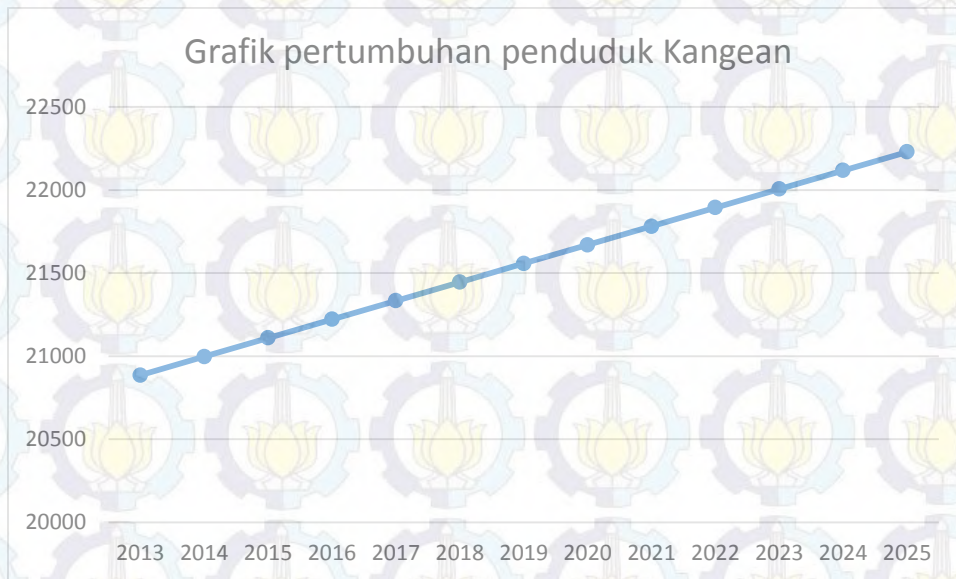
Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Arjasa hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend linear  $y = 59381 + 325x$  dengan nilai MAPE = 0.0085, MAD = 5.1111, MSD = 29.3889.

#### 4.2.5 Kecamatan Kangean

Kecamatan Kangean terletak di Timur dari Kecamatan Arjasa dan masih berada di satu pulau yang sama. Kecamatan ini mempunyai luas wilayah 204.68 km<sup>2</sup> dan 9 desa, yaitu Saobi, Kangayan, Torjek, Cangraman, Tembayan, Batuputih, Daandung, Timur Janjang, Jukong Jukong.

Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Kangayan hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend linear  $y = 20437 + 112x$  dengan nilai MAPE = 0.0086, MAD = 1.77778, MSD = 3.55556.

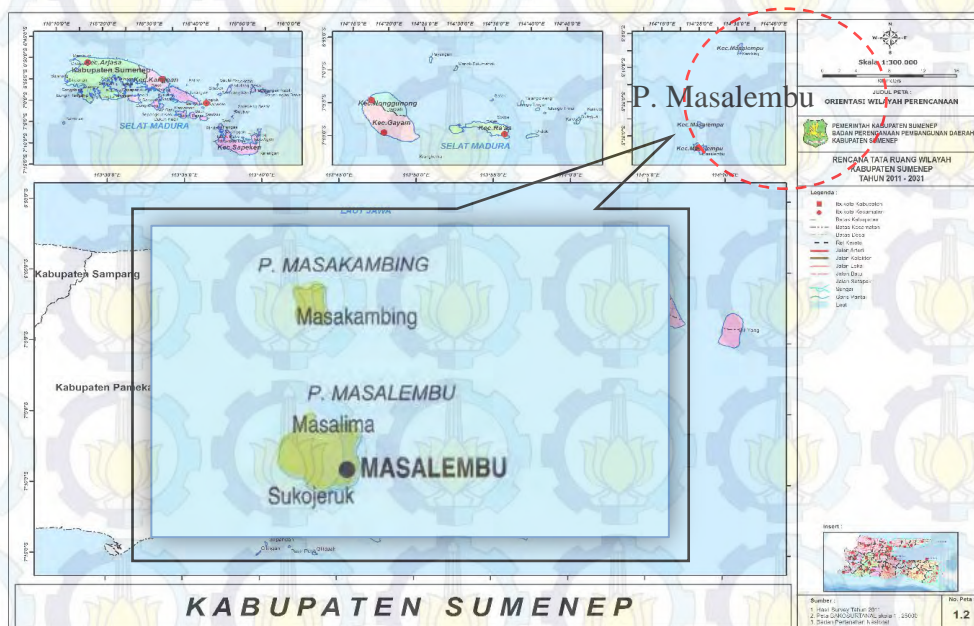




**Gambar 4-9** Grafik pertumbuhan penduduk Kangean 2013-2025

#### 4.2.6 Kecamatan Masalembu

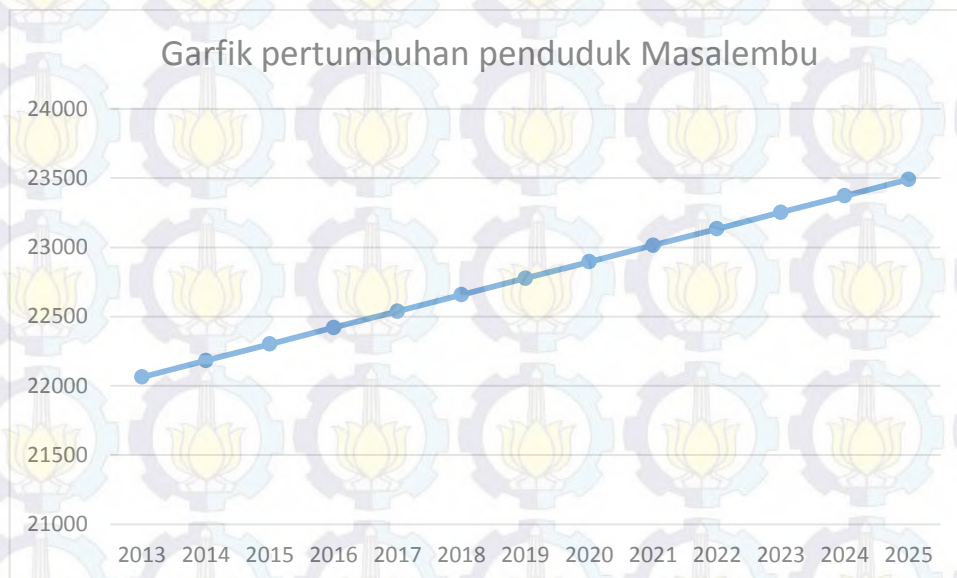
Kecamatan Masalembu merupakan wilayah kepulauan yang paling jauh dari pusat pemerintahan daerah dan memiliki luas wilayah 40.85 km<sup>2</sup> dan hanya 4 desa yang ada di kecamatan ini yaitu Masalima, Sukajeruk, Karamian, dan Masakambing. Wilayah ini berada di sebelah utara Kabupaten Sumenep. Frekuensi transportasi laut yang melayani wilayah ini relatif terbatas dan hanya dilayani kapal perintis.



(sumber Dishub Sumenep)

**Gambar 4-10** Lokasi Pulau Masalembu





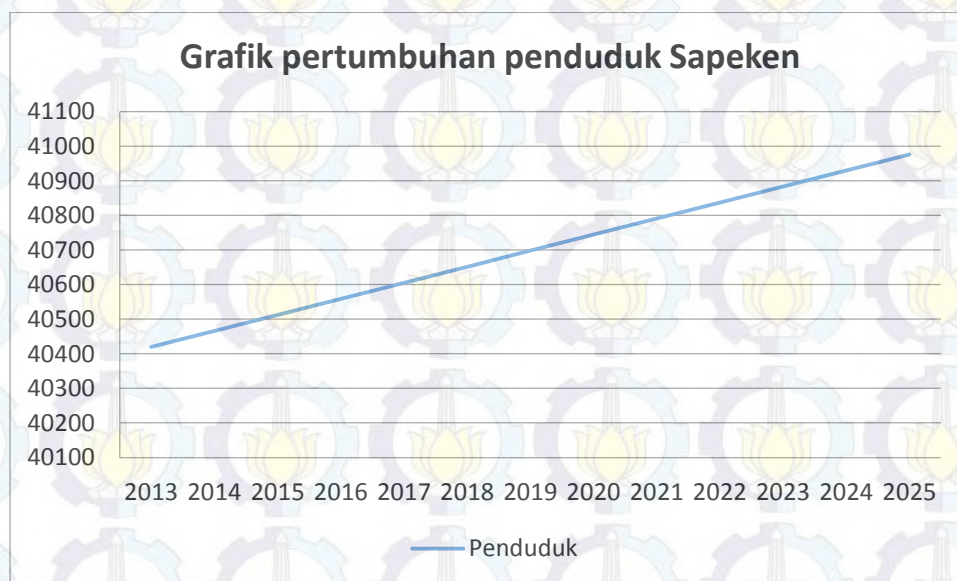
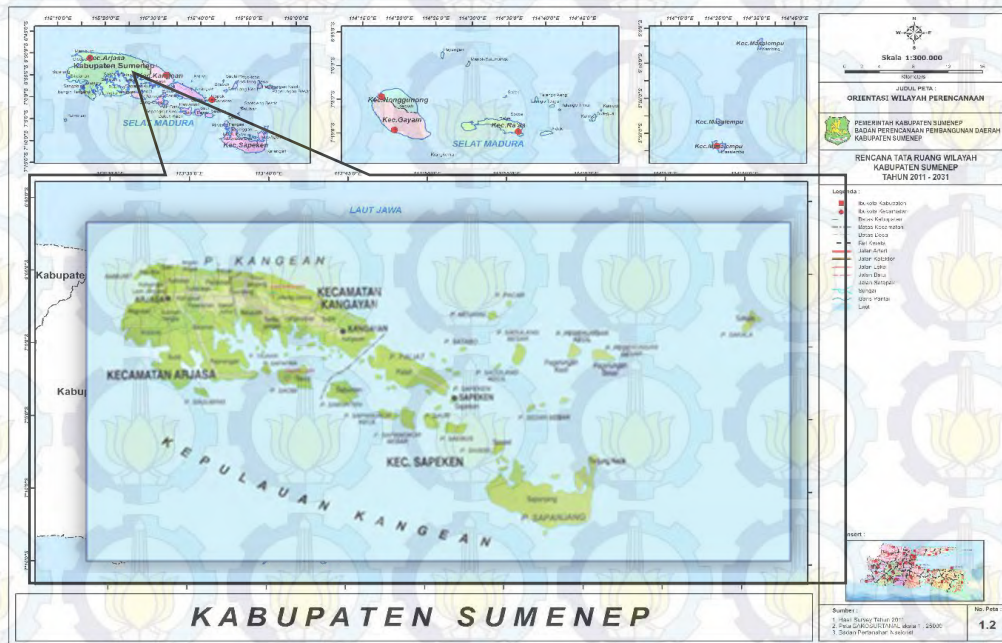
**Gambar 4-11** Grafik pertumbuhan penduduk Masalembu 2013-2025

Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Kangayan hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend linear  $y = 21587 + 119x$  dengan nilai  $MAPE = 0.00611$ ,  $MAD = 1.3333$ ,  $MSD = 2$ .

#### 4.2.7 Kecamatan Sapeken

Kecamatan Sapeken mempunyai luas total wilayah 201,88 Km<sup>2</sup> (9,64 % dari luas Kabupaten Sumenep). Jumlah Desa di Kecamatan Sapeken sebanyak 9 desa antara lain. Selain itu terdapat juga beberapa pulau yang masih masuk wilayah administrasi Kecamatan Sapeken. Jumlah pulau terdiri dari 53 terdiri dari 21 pulau berpenghuni, 32 pulau tidak berpenghuni. Kecamatan Sapeken berbatasan dengan laut dan kecamatan lain. Pada sisi sebelah utara dibatasi oleh Laut Kalimantan, sebelah selatan dibatasi Laut Bali, sebelah timur dibatasi oleh Laut Sulawesi, sebelah barat dibatasi oleh Laut Jawa.





Dengan menggunakan data sekunder dari BPS dari tahun 2008-2012, maka dapat diramalkan penduduk Sapeken hingga tahun 2025. Hasil peramalan ini didapatkan dari perhitungan per desa di kecamatan dengan persamaan trend  $Y_t = 40142 + 46.4 * t$  dengan nilai MAPE = 0.4, MAD = 167.4, MSD = 42985.5

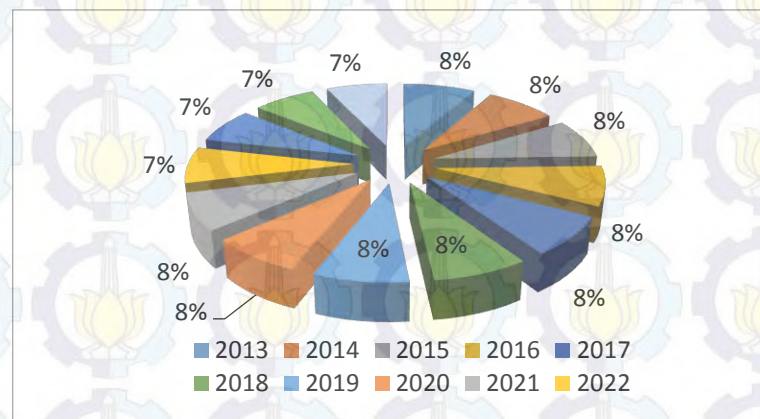


### 4.3 Analisi Permintaan Barang

Permintaan (*Demand*) merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam menganalisis pergerakan barang yang terjadi. Permintaan dihitung dari tingkat konsumsi akan beras, telur ayam ras, telur ayam kampung, telur itik manila, susu kental manis, susu bubuk, bawang merah, bawang putih, cabe merah, cabe rawit, gula pasir di lokasi tersebut. Dengan mengetahui jumlah permintaan yang ada di masing-masing wilayah kepulauan, maka dapat ditaksir jumlah calon muatan yang akan diangkut.

#### 4.3.1 Permintaan Konsumsi Barang Nonggunong

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Nonggunong di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 3010 ton dan per hari sebesar 8,25 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 6 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Nonggunong akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4-3 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-14** Diagram konsumsi kebutuhan Nonggunong tahun 2013 -2025

**Tabel 4-3** Permintaan konsumsi Nonggunong

Nonggunong		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	3043	8.34
2014	3030	8.30
2015	3018	8.27
2016	3009	8.24
2017	3002	8.23
2018	2997	8.21
2019	2995	8.20
2020	2994	8.20
2021	2995	8.21

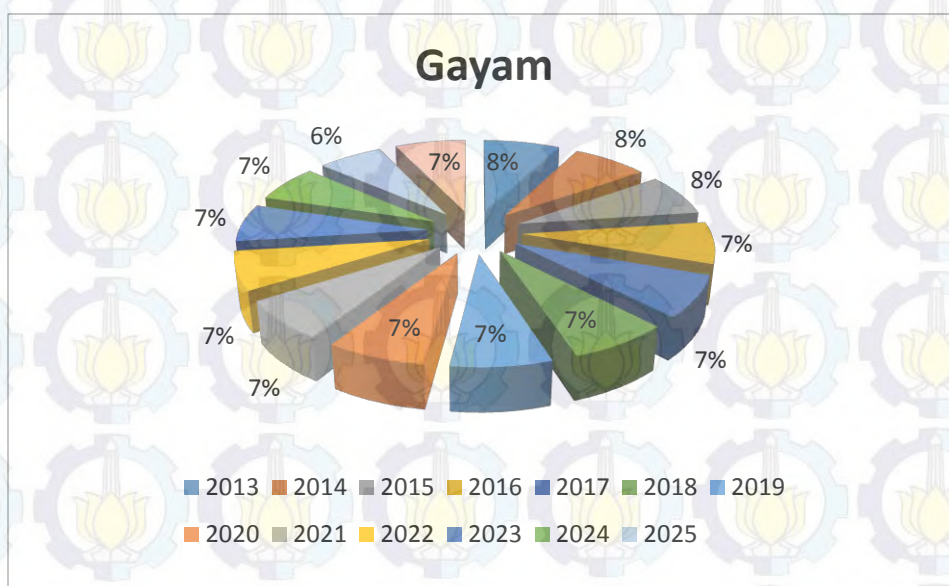


Nonggunong		
Tahun	Total ton/hari	Total ton/tahun
2022	2999	8.22
2023	3005	8.23
2024	3013	8.25
2025	3023	8.28
rata-rata	3010	8.25

(sumber diolah sendiri)

#### 4.3.2 Permintaan Konsumsi Barang Gayam

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Gayam di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 7333 ton dan per hari sebesar 20.1 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 14 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Gayam akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4-4 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-15** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025

**Tabel 4-4** Permintaan konsumsi Kecamatan Nonggunong

Gayam		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	7438	20.38
2014	7401	20.28
2015	7370	20.19
2016	7344	20.12

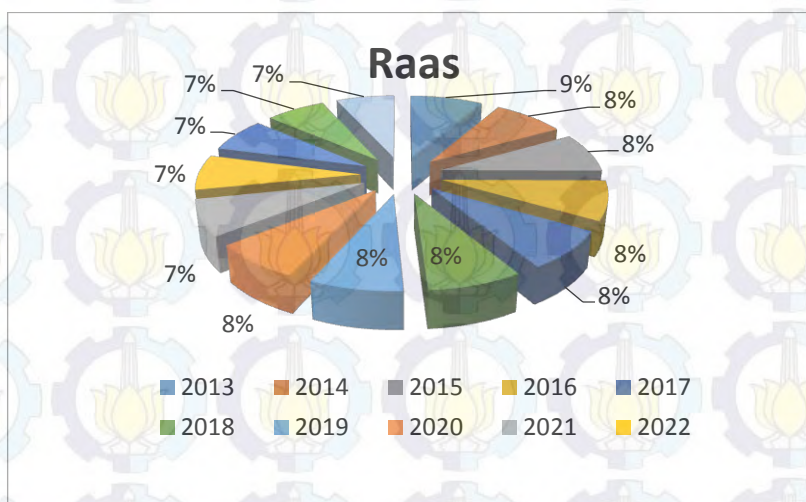


Gayam		
Tahun	Totl ton/tahun	Total ton/hari
2017	7323	20.06
2018	7308	20.02
2019	7297	19.99
2020	7292	19.98
2021	7292	19.98
2022	7297	19.99
2023	7307	20.02
2024	7322	20.06
2025	7344	20.12
rata-rata	7333	20.1

(sumber diolah sendiri)

#### 4.3.3 Permintaan Konsumsi Barang Raas

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Raas di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 8078 ton dan per hari sebesar 22.13 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 16 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Raas akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4- 6 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-16** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025

**Tabel 4-5** Permintaan konsumsi Kecamatan Raas

Raas		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	8410.33	23.04
2014	8332.26	22.83

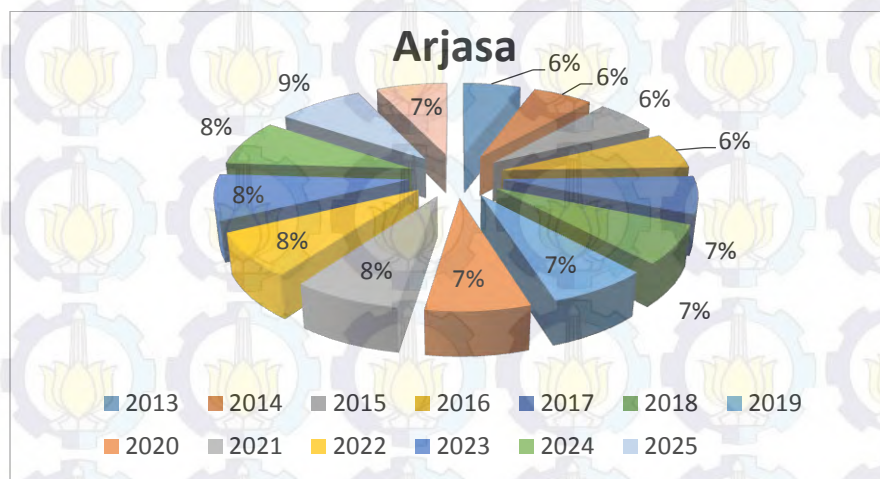


Raas		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2015	8260.66	22.63
2016	8195.35	22.45
2017	8136.22	22.29
2018	8083.14	22.15
2019	8036.01	22.02
2020	7994.77	21.90
2021	7959.37	21.81
2022	7929.77	21.73
2023	7905.99	21.66
2024	7888.05	21.61
2025	7876.00	21.58
rata-rata	8078	22.13

(sumber diolah sendiri)

#### 4.3.4 Permintaan Konsumsi Barang Arjasa

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Arjasa di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 19158 ton dan per hari sebesar 52.5 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 37 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Arjasa akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4-8 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun



**Gambar 4-17** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025

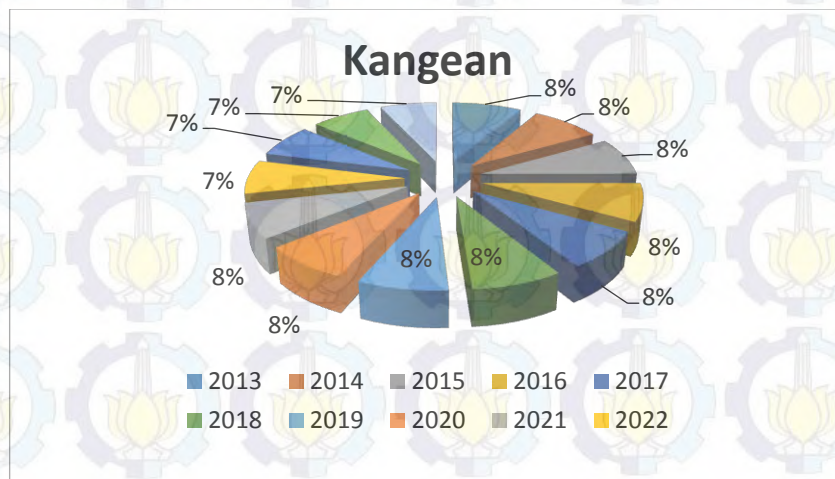


**Tabel 4-6** Permintaan konsumsi Kecamatan Arjasa

arjasa		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	14478	39.66
2014	15094	41.35
2015	15748	43.14
2016	16441	45.04
2017	17177	47.06
2018	17958	49.20
2019	18788	51.47
2020	19670	53.89
2021	20608	56.46
2022	21606	59.20
2023	22669	62.11
2024	23802	65.21
2025	25009	68.52
rata-rata	19158	52.5

#### 4.3.5 Permintaan Konsusmsi Barang Kangean

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Kangean di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 4582 ton dan per hari sebesar 12.6 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 9 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Kangean akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4- 9 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-18** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025



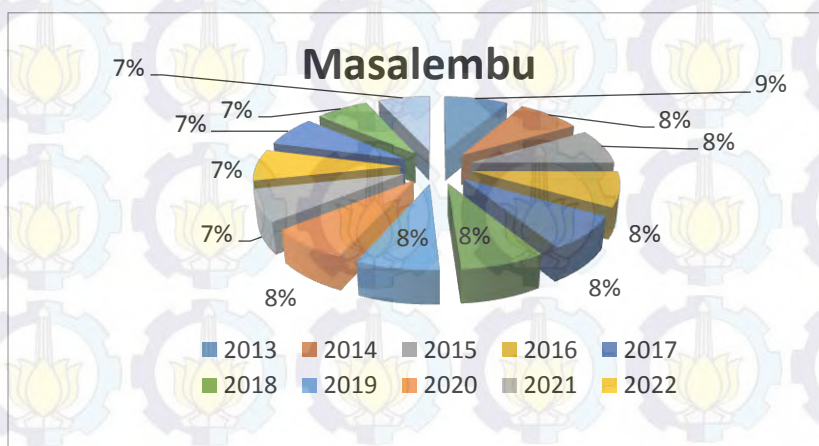
**Tabel 4-7** Permintaan konsumsi Kecamatan Kangean

tahun	Kangean	
	total ton/tahun	total ton/hari
2013	4737	12.98
2014	4698	12.87
2015	4664	12.78
2016	4632	12.69
2017	4605	12.62
2018	4580	12.55
2019	4559	12.49
2020	4541	12.44
2021	4526	12.40
2022	4515	12.37
2023	4507	12.35
2024	4502	12.33
2025	4501	12.33
rata-rata	4582	12.6

(sumber diolah sendiri)

#### 4.3.6 Permintaan Konsumsi Barang Masalembu

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Masalembu di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 4813 ton dan per hari sebesar 13.2 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 9 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Masalembu akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4-11 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-19** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025



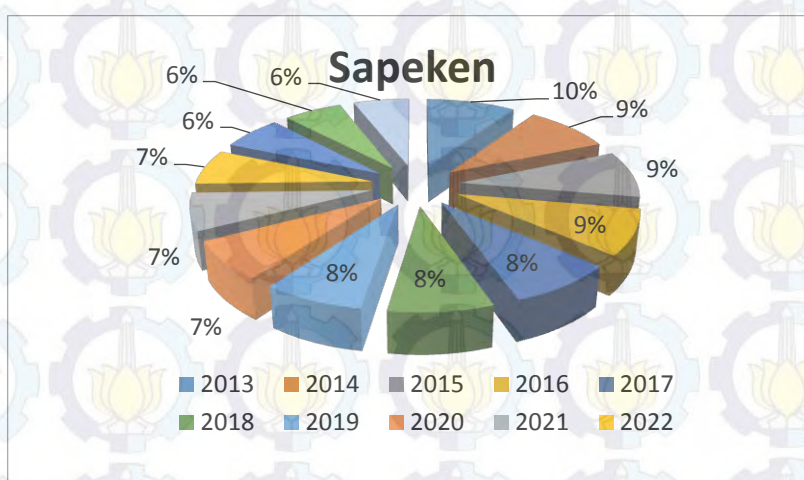
**Tabel 4-8** Permintaan konsumsi Kecamatan Masalembu

Masalembu		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	4994	13.68
2014	4950	13.56
2015	4911	13.45
2016	4875	13.35
2017	4842	13.27
2018	4813	13.19
2019	4788	13.12
2020	4766	13.06
2021	4748	13.01
2022	4733	12.97
2023	4722	12.94
2024	4714	12.91
2025	4709	12.90
rata-rata	4813	13.2

(sumber diolah sendiri)

#### 4.3.7 Permintaan Konsumsi Barang Sapeken

Permintaan kebutuhan konsumsi Kecamatan Sapeken di tahun 2013-2025 rata-rata per tahun konsumsinya sebesar 4235 ton dan per hari sebesar 12 ton dengan prosentase rata-rata dari total permintaan sebesar 8 %. Untuk mencari asumsi permintaan konsumsi masyarakat Masalembu akan barang dengan meramalkan jumlah penduduk pada gambar grafik 4-13 dikali dengan pertumbuhan konsumsi per tahun.



**Gambar 4-20** Diagram konsumsi kebutuhan tahun 2013 -2025



**Tabel 4-9** Permintaan konsumsi Kecamatan Sapeken

sapeken		
tahun	total ton/tahun	total ton/hari
2013	4980.29	13.64
2014	4831.59	13.24
2015	4690.10	12.85
2016	4555.52	12.48
2017	4427.66	12.13
2018	4306.30	11.80
2019	4191.28	11.48
2020	4082.44	11.18
2021	3979.64	10.90
2022	3882.81	10.64
2023	3791.87	10.39
2024	3706.77	10.16
2025	3627.52	9.94
rata-rata	4235	12

(sumber diolah sendiri)

#### 4.4 Analisis Kondisi Eksisting Transportasi Laut

Kondisi eksisting yang ada saat ini hanya tertuju semua dari Kalianget ke pulau yang lain nya.Jadi jika mau ke pulau lain harus singgah di pelabuhan kalianget jika menggunakan pelayaran kapal niaga dan perintis.



(sumber Dishub Sumenep)

**Gambar 4.12** Rute Eksisting di Sumenep



Secara umum, arus penumpang dan barang di Kepulauan Sumenep cukup padat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya kepadatan arus penumpang dan barang di Pelabuhan Kalianget (Sumenep Daratan) yang merupakan gerbang utama wilayah Kepulauan Sumenep. Arus penumpang barang ini menuju ke kepulauan Kangean yang selanjutnya akan menyebar ke wilayah lain seperti Sapeken, Sapudi dan Masalembu. Kebutuhan arus penumpang dan barang untuk daerah pelayaran Kepulauan Sumenep dilayani oleh beberapa jenis pelayaran yaitu:

1. Pelayaran Rakyat

Pelayaran Rakyat merupakan pelayaran yang melayani transportasi antar pulau-pulau kecil yang masih bisa dijangkau oleh perahu perahu kecil seperti dari Kalianget menuju ke Talango, Talango ke Gili Genteng dan sebagainya. Pelayaran ini dilayani oleh perahu perahu kecil dan perahu layar motor kecil

2. Pelayaran Penyeberangan

Pelayaran kapal penyeberangan merupakan pelayaran yang melayani penyeberangan antar pulau dalam skala yang lebih besar dari pelayaran rakyat. Pelayaran ini melayani penyeberangan dari Kalianget menuju ke Gili genteng dan dilayani oleh kapal ferry ro-ro yang berukuran relatif kecil.

3. Pelayaran Perintis

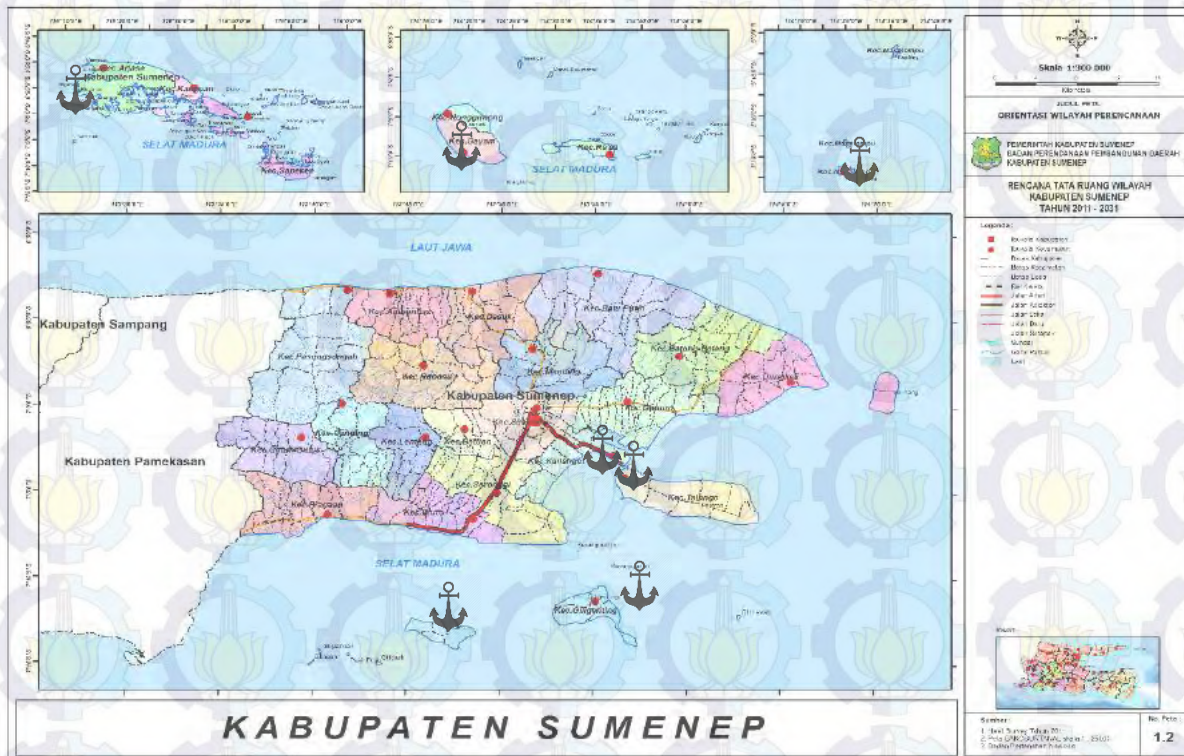
Pelayaran kapal perintis merupakan pelayaran yang melayani hampir keseluruhan pulau-pulau yang ada kepulauan Sumenep tergantung dari pelayaran masing-masing kapal. Kapal-kapal perintis mengangkut penumpang dan barang barang kebutuhan pokok antar pulau.

Pelayaran transportasi laut di Kabupaten Sumenep diselenggarakan oleh BUMN, BUMD, dan Swasta. Secara umum, terdapat jalur pelayaran dengan empat rute pelayaran besar yaitu:

1. Pelayaran Kalianget – Kangean – Sapeken – Banyuwangi
2. Pelayaran Kalianget – Masalembu – Surabaya
3. Pelayaran Kalianget – Sapudi – Jangkar
4. Pelayaran Kalianget – Kangean – Sapeken – Masalembu



Dari rute tersebut di atas, terdapat beberapa pelabuhan yang dikelola oleh instansi negara (BUMN dan BUMD) dan diawasi oleh KSOP setempat. Pelabuhan tersebut merupakan tempat pelayanan rute pelayaran besar, pelayaran rakyat, dan pelayaran perintis.



(Dishub sumenep)

**Gambar 4-21** Lokasi pelabuhan di Kabupaten Sumenep

#### 4.4.1 Pelabuhan Kalianget

Dermaga umum merupakan tempat singgah dan bongkar muat kapal – kapal perintis yang melayani pelayaran perintis. Dermaga ini terletak di sisi utara Pelabuhan Kalianget. Dermaga ini memiliki nama resmi Dermaga Pelabuhan Kalianget, dibawah pengelolaan Dinas Perhubungan Pemerintah Kabupaten Sumenep. Berikut informasi dari pelabuhan Kalianget:





**Gambar 4-22** Kondisi eksisting pelabuhan Kalianget

- Nama : Pelabuhan Kalianget
- Pengelola : PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)
- Alamat Pengelola : Jl. Raya Pelabuhan No. 06 Kalianget Sumenep
- Alamat Pelabuhan : Jalan Pelabuhan Kalianget
- Status : Pelabuhan Umum diusahakan
- Kelas Pelabuhan : Pelabuhan Kelas V
- Alur Masuk Pelabuhan
  - Panjang : 3.600 m
  - Lebar : 45 m
  - Kedalaman : 2,9 m Lws
- Kolam Pelabuhan
  - Luas : 138.086 m<sup>2</sup>
  - Kedalaman Min : 7 m
  - Kedalaman Maks : 17 m
- Hidro – Oceanografi
 

Hidrografi : Pantai sekitar Pelabuhan Kalianget sebelah timur curam dan berbatu karang. Pantai barat rendah. Pada umumnya sepanjang pantai terdapat karang yang menjorok ke laut. Dasar laut lumpur berpasir. Alur melalui selat Sapudi antara Teluk Sumenep dan Pulau Puteran agak sempit.
- Arus : Kecepatan maksimum arus umum tercatat 1 knot dengan arah 230 pasang



- Gelombang : Tenang, ketinggian rata-rata 0 - 0.5 m
- Temperatur : Rata – rata 34° C ; variasi 32° C – 36° C
- Angin : Kecepatan maksimum 4,16 m/s arah Timur – Barat

#### 4.4.2 Pelabuhan Kangean

Transportasi laut Kecamatan Arjasa terpusat di Pelabuhan Batu Guluk yang berada di Desa Bilis-Bilis, Kecamatan Arjasa. Jalur pelayarannya meliputi Pelabuhan Batu Guluk – Kalianget dan Pelabuhan Batu Guluk – Sapeken. Berikut informasi dari pelabuhan Kangean:



**Gambar 4-23** Kondisi eksisting pelabuhan Kangean

- Panjang dermaga : 53 meter
- Lebar dermaga : 6.1 meter
- Kedalaman : 4 meter
- Trestle : 185 meter lebar 3 meter
- Tinggi Gelombang rata – rata : 0.5 – 1 meter
- Kecepatan angin maximum : 1 – 2 km / jam
- Kecepatan maksimum arus air laut : 1 – 2 mil/ jam
- Kapal yang beroperasi : Kapal perintis Amukti Palapa, Kapal Perintis Kumala Abadi, KMP Dharma Bahari Sumekar I, KMP Dharma Bahari Sumekar II, Kapal Bahari Ekspres



#### 4.4.3 Pelabuhan Masalembu

Pusat transportasi laut Kepulauan Masalembu berada di Pelabuhan Masalembu yang terletak sejauh 108 mil laut dari Pelabuhan Kalianget. Lokasi Pelabuhan Masalembu sebagai pusat bongkar muat penumpang dan barang berada di Desa Masalima.



**Gambar 4-24** Kondisi eksisting pelabuhan Masalembu

- Tinggi Gelombang : 1- 2 meter
- Kecepatan Angin : 2-3 mil / jam
- Panjang Dermaga : 70 meter
- Lebar : 8 meter
- Kedalaman : 5 meter
- Kapal yang beroperasi : Kapal Perintis Amukti Palapa dan Kapal Perintis Sabuk Nusantara



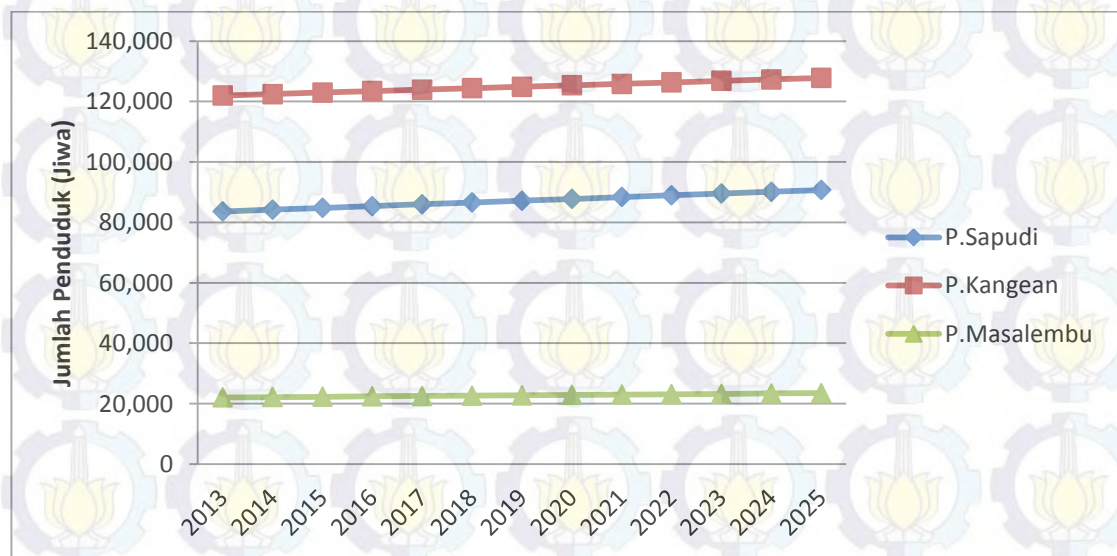
## BAB 5

# PEMODELAN DAN PERENCANAAN TRANSPORTASI LAUT

### 5.1 Potensi Jumlah Permintaan

#### 5.1.1 Permintaan Konsumsi Barang

Dalam menentukan perencanaan model pengangkutan pola operasi pelayaran di wilayah Sumenep dibutuhkan jumlah muat barang dan penumpang untuk kapasitas angkut kapal setiap titik yang akan dikunjungi. Untuk menentukan kebutuhan konsumsi barang di setiap pulau dibutuhkan jumlah penduduk di wilayah yang tercakupi untuk mendapatkan tingkat konsumsi kebutuhan barang dari perhitungan didapatkan



(sumber BPS Sumenep dan diolah sendiri)

**Gambar 5-1** Grafik Pertumbuhan penduduk Kepulauan Sumenep

Pada gambar grafik 5-1 diketahui ada 3 pulau yang dianggap mewakili yaitu Sapudi Kangean dan Masalembu.

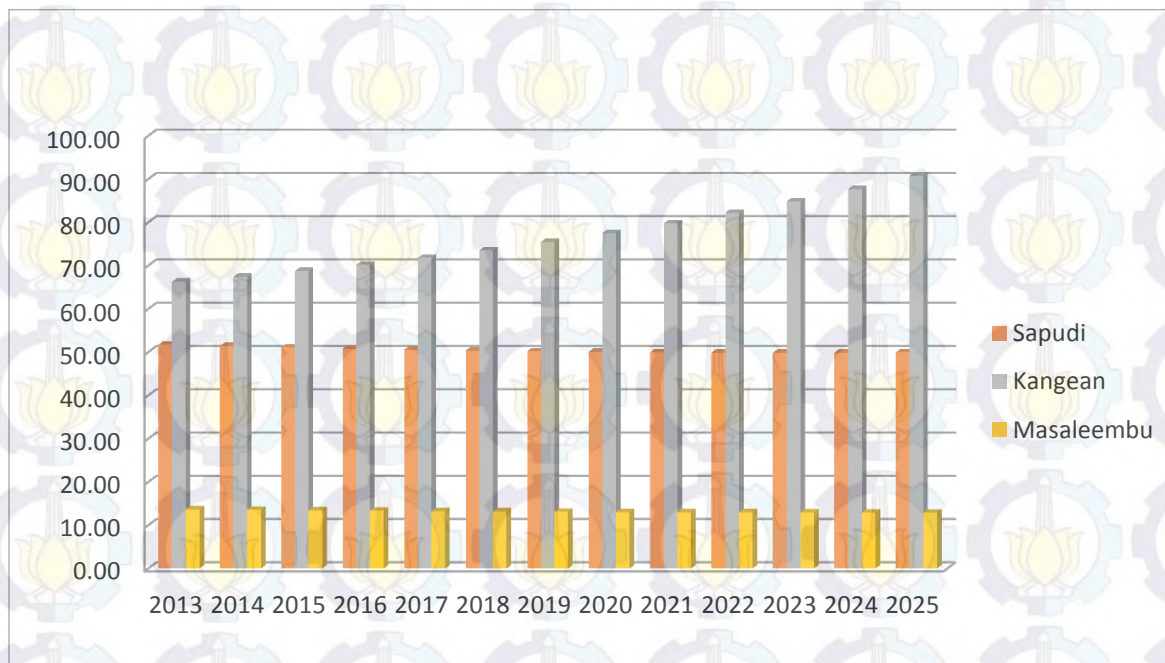


**Tabel 5-1** Pertumbuhan Penduduk Sumenep

Tahun	Jumlah penduduk			
	P.Sapudi (orang)	P.Kangean (orang)	P.Masalembu (orang)	Total (orang)
2013	83,603	121,984	22,063	227,651
2014	84,198	122,467	22,182	228,847
2015	84,792	122,950	22,301	230,044
2016	85,387	123,433	22,420	231,240
2017	85,982	123,916	22,539	232,436
2018	86,576	124,399	22,658	233,633
2019	87,171	124,882	22,777	234,829
2020	87,765	125,364	22,896	236,026
2021	88,360	125,847	23,015	237,222
2022	88,955	126,330	23,134	238,419
2023	89,549	126,813	23,253	239,615
2024	90,144	127,296	23,372	240,812
2025	90,738	127,779	23,491	242,008

(sumber BPS Sumenep kemdian diolah sendiri)

Setelah dihitung jumlah penduduk kemudian dikalikan dengan kebutuhan konsumsi rata rata kebutuhan barang di Indonesia, didapakan hasil



(sumber diolah sendiri)

**Gambar 5-2** Grafik pertumbuhan konsumsi penduduk (ton/hari)

Dari gambar 5-2 dapat diketahui bahwa kebutuhan konsumsi terkecil adalah di Masalembu dan paling besar adalah Kangean.



**Tabel 5-2** Pertumbuhan konsumsi penduduk (ton/hari)

Sapudi		Kangean		Masalembu	
2013	51.76	2013	66.29	2013	13.68
2014	51.41	2014	67.46	2014	13.56
2015	51.09	2015	68.77	2015	13.45
2016	50.82	2016	70.22	2016	13.35
2017	50.58	2017	71.81	2017	13.27
2018	50.38	2018	73.55	2018	13.19
2019	50.21	2019	75.45	2019	13.12
2020	50.08	2020	77.52	2020	13.06
2021	49.99	2021	79.76	2021	13.01
2022	49.93	2022	82.20	2022	12.97
2023	49.91	2023	84.84	2023	12.94
2024	49.93	2024	87.70	2024	12.91
2025	49.98	2025	90.79	2025	12.90

*(sumber diolah sendiri)*

### 5.1.2 MAT (Matriks Asal Tujuan) Penumpang

Dalam penentuan untuk mencari permintaan penumpang dibutuhkan data matriks asal dan tujuan dari penumpang dibawah ini

**Tabel 5-3** Matriks Asal Tujuan tahun 2013

No	asal	2013 (tujuan)			
		Sapudi (orang)	Kangean (orang)	Masalembu (orang)	Kalianget (orang)
1	Sapudi	-	-	-	17,753
2	Kangayan	-	-	-	45,233
3	Masalembu	-	-	-	3,361
4	kalianget	18,144	64,595	4,640	-

*(sumber Dishub Sumenep dan diolah sendiri)*

Dari tabel 5-3 diketahui asal dan tujuan permintaan penumpang kemudian di forecasting sampai tahun 2025 untuk mendapatkan kapasitas yang dimuat sampai tahun 2025. Dapat diketahui bahwa pelayaran besar di wilayah Sumenep hanya dari Pelabuhan Kalianget.

### 5.1.3 Penentuan Hub Port

. Dengan melihat pelayaran yang beroperasi saat ini dan berdasarkan jumlah permintaan di setiap pulau yang berdekatan maka dipilihlah 3 pulau yang dianggap mewakili, setiap pulau akan mencakupi wilayah sekitarnya yaitu Pulau Sapudi mewakili Kecamatan Gayam, Kecamatan Nonggunong, Kecamatan Raas, Pulau Kangean mewakili Kecamatan Kangean, Kecamatan Arjasa, Kecamatan Sapeken, Pulau Masalembu mewakili Kecamatan



Masalembu dengan titik pusat distribusi di Pelabuhan Kalianget karena mayoritas kapal titik awal pemberangkatan dari Pelabuhan Kalianget dan sebagai gerbang penghubung antara wilayah daratan dengan kepulauan Sumenep.

## 5.2 Kapal Terpilih

Adalah kapal Sabuk Nusantara 27 yang dipilih dengan spesifikasi berikut:

**Tabel 5-4** Spesifikasi KM. Sabuk Nusantara 27

Kapal yang dipakai KM Sabuk Nusantara 27		
GT	784	GT
DWT	705.6	Ton
payload	635	Ton
penumpang	300	orang
MFO	192	liter.mil/jam
MDO	59.2	liter.mil/jam
kapasitas penumpang	235	Ton
kapasitas barang	400	Ton
b	12	M
h	4.2	M
l	51.5	M
Main Engine	902.03	BHP
Genset	246.25	Hp
Vs	10	Knot

(sumber Dishub Sumenep)

## 5.3 Optimasi Rute

Untuk mencari Rute yang optimal adalah mencari biaya minimum pelayaran di setiap titik agar menekan unit cost (biaya) minimum pelayaran Kapal.

$$Vc = \frac{Fc}{T}$$

Vc = Voyage calculation (biaya pelayaran)

Fc = Fuel Cost (Biaya BBM)

T = Lama berlayar

$$T = \frac{S}{Vs}$$

T = Waktu berlayar

Vs = Kecepatan dinas kapal

S = Jarak



**Tabel 5-5** Keterangan titik distribusi

<b>X</b>	Kalianget
<b>A</b>	Sapudi
<b>B</b>	Kangean
<b>C</b>	Masalembu

**Tabel 5-6** Matrik biaya pelayaran

Biaya	X	A	B	C
<b>1</b>	2	3	4	5
<b>X</b>	0	Rp 2,617,303.04	Rp 5,376,081.92	Rp 7,639,695.36
<b>A</b>	Rp 2,617,303.04	0	Rp 4,456,488.96	Rp 6,366,412.80
<b>B</b>	Rp 5,376,081.92	Rp 4,456,488.96	0	Rp 6,720,102.40
<b>C</b>	Rp 7,639,695.36	Rp 6,366,412.80	Rp 6,720,102.40	0

Harga BBM MFO dan MDO adalah Rp.2.816,00 / liter. (*sumber Pertamina of shipping*). Mencari biaya pelayaran dari titik (X) ke titik yang lain adalah lama berlayar  $\times$  konsumsi BBM (liter/jam)  $\times$  harga BBM.

**Tabel 5-7** Matrik jarak antar pulau

Jarak	X	A	B	C
<b>1</b>	2	3	4	5
<b>X</b>	0	37	76	108
<b>A</b>	37	0	63	90
<b>B</b>	76	63	0	95
<b>C</b>	108	90	95	0

Pada tabel 5-7 diketahui jarak antar Pulau di Sumenep untuk menjadi variabel mencari lama waktu berlayar dengan kecepatan kapal yang ditentukan yaitu 10 knot.

**Tabel 5-8** Biaya minimum

<b>biaya minimum</b>	<b>21,433,590</b>	<b>Rp</b>
----------------------	-------------------	-----------

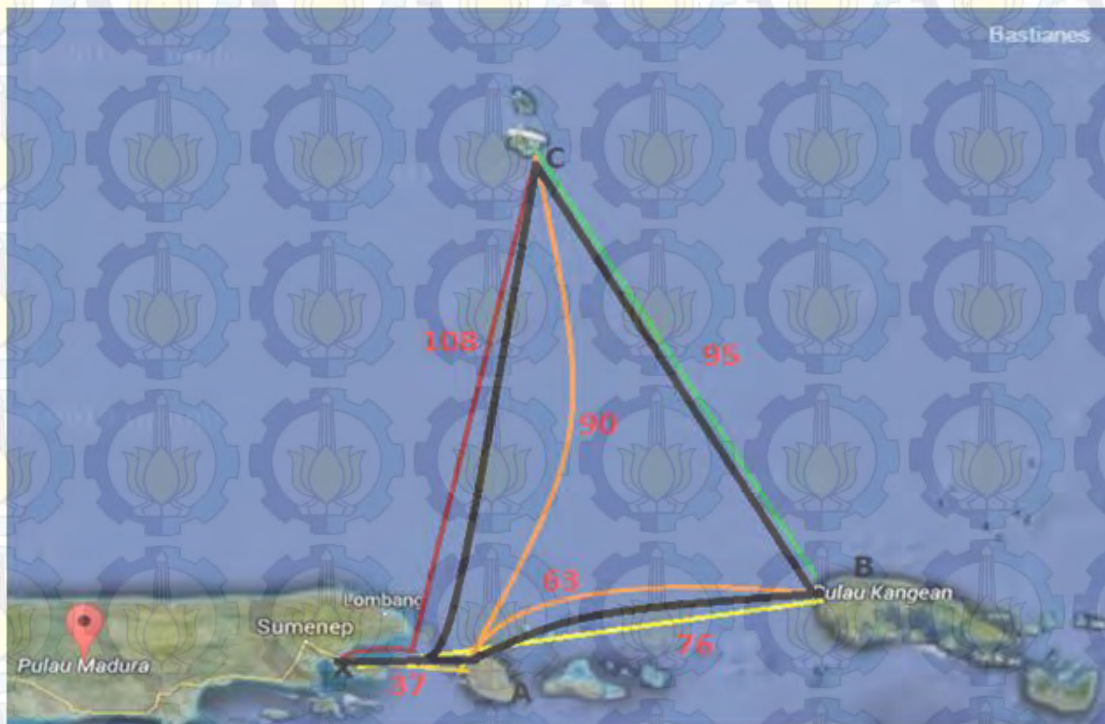
Dari hasil perhitungan ditemukan biaya minimum pelayaran adalah Rp.21.433.590 dengan urutan pelayaran dari Kalianget – Sapudi – Kangean – Masalembu – Kalianget dengan jarak rute ditempuh 303 Nm waktu total berlayar 30.3 jam dengan kecepatan kapal 10 knot..

### 5.3.1 Model Operasi Kapal

Dalam perencanaan dan pemodelan transportasi, pemodelan sebaran pergerakan merupakan langkah kedua yang dilakukan setelah mendapatkan rute biaya minimum perjalanan. Dalam memodelkan sebaran pergerakan, metode yang digunakan adalah model *TSP(Traveling Salesmen Problem)* dengan konsep jaringan Multipor Calling yaitu Kapal



berlayar hanya mengunjungi satu kali setiap pelabuhan dan kembali ke pelabuhan asal dalam 1 Round Trip. Model urutan dalam gambar peta dapat dilihat pada gambar 5-3.



(Sumber google earth)

**Gambar 5-3** Rute operasi kapal optimum

**Tabel 5-9** Konsumsi barang per hari

demand barang	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
P.Sapudi	52	51	51	51	51	50	50	50	50	50	50	50	50
P.Kangean	66	67	69	70	72	74	75	78	80	82	85	88	91
P.Masalembu	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
total	132	132	133	134	136	137	139	141	143	145	148	151	154

**Tabel 5-10** Permintaan Penumpang



per hari	sapudi	kangean	masalembu	kalianget
2011	13	125	12	15
2012	20	145	11	168
2013	50	179	13	184
2014	55	197	14	203
2015	61	217	16	223
2016	67	239	17	245
2017	74	263	19	270
2018	81	289	21	297
2019	89	318	23	326
2020	98	350	25	359
2021	108	385	28	395
2022	119	423	30	435
2023	131	465	33	478
2024	144	512	37	526
2025	158	563	40	578

(sumber diolah sendiri)

Dari tabel 5-9 diketahui bahwa tujuan penumpang per hari dari tahun 2011 sampai 2025 paling besar adalah dari rata rata tujuan penumpang paling besar adalah menuju kalianget.

**Tabel 5-11 Model operasi kapal untuk penumpang**

Tahun	Rute	Jarak (Nm)	Seatime (Hour)	Demand (Kapal)	PTO (Penumpang)		PTD (Penumpang)	
				Penumpang	Naik	Turun	Naik	Turun
2013	P.Sumenep - P.Sapudi	37	3.70	243	243		49	50
	P.Sapudi - P.Kangean	63	6.30	242			126	179
	P.Kangean - P.Masalembu	95	9.50	188			9	13
	P.Masalembu - P.Sumenep	108	10.80	184				184

**Tabel 5-12 Model operasi kapal untuk barang**

Rute	Port Time Origin (Hour)		Port Time Destination (Hour)		Total Time (Hour)
	Muat	Bongkar	Muat	Bongkar	
P.Sumenep - P.Sapudi	5			2.1	11.0
P.Sapudi - P.Kangean				3.2	9.5
P.Kangean - P.Masalembu				0.7	10.2
P.Masalembu - P.Sumenep					10.8
					41.5

Dari model perhitungan di tahun pertama didapatkan pola operasi kapal yaitu dari Pulau Sumenep ( Pelabuhan Kalianget) menuju Sapudi dengan jarak 37 Nm dan waktu layar 3.7 jam permintaan penumpang sebesar 243 dengan penumpang naik sebesar 243 orang dan turun di Sapudi 50 orang naik di Sapudi 49 orang begitu juga dengan operasi selanjutnya. Untuk muatan barang di Sumenep membawa semua kebutuhan untuk Sapudi, Kangean dan Masalembu sebesar 132 ton dengan waktu bongkar muat 5 jam setelah itu di bongkar di Sapydu sebesar 52 ton dengan waktu 2.1 jam dan dilanjutkan di pelabuhan selanjutnya



dengan perhitungan dapat dilihat pada lampiran. Waktu RTD (*Round Trip Day*) dalam satu perjalanan beserta waktu di pelabuhan untung bongkar muat adalah 41.5 jam pada tahun pertama 2013. Total kunjungan kapal didapatkan 208 kunjungan dengan jumlah hari dalam 1 tahun dibagi dengan lama 1 RTD .

$$Call = \frac{360 \text{ (hari)}}{41.5 \text{ (jam)}/24}$$

Jadi pada tahun pertama di 2013 didapatkan jumlah kunjungan kapal dalam 1 tahun adalah 208 kunjungan dengan mengabaikan waktu perbaikan kapal.

#### 5.4 Perhitungan Total Biaya

Setelah mendapatkan model operasi kapal, langkah selanjutnya adalah menghitung total biaya yang dibutuhkan dalam 1 tahun untuk mendapatkan *unit cost* (biaya per unit) dengan rumus :

$$TC = \text{Voyage Cost} + \text{Port Cost} + \text{TCH} + \text{Operasional Cost} + \text{CHC}$$

- Biaya pelayaran sudah diketahui pada tabel 5-8 sebesar Rp.21.433.590 dalam 1 RTD kemudian dikalkulasikan dalam 1 tahun sebesar 208 kunjungan dan didapatkan biaya voyage total dalam 1 tahun adalah Rp.5.636.263.420.
- Operasional Cost yang terdiri dari gaji crew+intensif kebutuhan di perjalanan.

**Tabel 5-13** Daftar gaji crew dalam 1 bulan

No.	Jabatan	Gaji Pokok	Sertifikat	Tunjangan			Bonus Voyage	Tunjangan Seniority	Total
				Jabatan	Berlayar	Kesehatan			
1	Nakhoda	2,800,000	2,500,000	1,500,000	1,600,000	1,500,000	1,600,000	260,000	11,760,000
2	K.K.M	2,420,000	1,800,000	1,400,000	1,600,000	1,500,000	1,400,000	350,000	10,470,000
3	Mualim I	1,900,000	2,500,000	1,200,000	1,400,000	1,500,000	1,400,000	150,000	10,050,000
4	Mualim II	995,000	1,300,000	750,000	700,000	900,000	1,100,000	135,000	5,880,000
5	Juru Kemudi	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
6	Masinis I	1,650,000	1,500,000	1,200,000	1,050,000	1,000,000	1,300,000	250,000	7,950,000
7	Masinis II	995,000	1,400,000	900,000	750,000	900,000	1,100,000	135,000	6,180,000
8	Oiler	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
9	Oiler	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
10	3 Juru Masak	500,000	500,000	450,000	450,000	400,000	350,000	80,000	8,190,000
11	3 Pelayan	450,000	500,000	450,000	450,000	400,000	350,000		7,800,000
Total		12,760,000	13,000,000	8,900,000	8,900,000	8,900,000	9,300,000	1,360,000	68,580,000



Dari total gaji crew didapatkan Rp.68.580.000 dan di kalkulasikan dalam 1 tahun menjadi Rp.822,960,000, setelah itu ditambah dengan biaya kebutuhan crew dalam kapal Rp.324,625,966. Biaya total Operasional adalah  $Rp.324.625.966 + Rp.68.580.000 = Rp1,148,211,931$ .

- Biaya Bongkar Muat (CHC) di dapatkan Rp.468.685.721 dengan asumsi kecepatan bongkar muat di Kalianget 600 ton/jam dan di Sapudi, Kangean, Masalembu 500 ton/jam. Biaya B/M (Bongkar Muat)
- TCH (Time Charter Hire) atau biaya sewa kapal disini diasumsikan sama dengan biaya kapal sejenis yaitu Rp225,000,000.00 / bulan (*sumber dari PT.Klik Logistics Putera Harmas*) kemudian dikalkulasikan dalam 1 tahun sebesar Rp.2.700.000.000

Dari total semuanya didapatkan biaya total dalam 1 tahun sebesar Rp.9,953,161,072.

- Unit cost untuk barang didapatkan dari total cost dibagi dengan total permintaan barang. Begitu juga dengan unit cost penumpang.rekap perhitungan dapat dilihat pada tabel

**Tabel 5-14 Perhitungan Biaya**

Operating Cost	Gaji crew + Insentif	Rupiah/tahun	Rp 1,147,585,966
	<b>Operational Cost Total</b>	<b>Rupiah/tahun</b>	<b>Rp 1,148,211,931</b>
Voyage Cost	Biaya MFO	Rupiah/tahun Pertama	Rp 3,412,523,984
	Biaya MDO	Rupiah/tahun Pertama	Rp 1,440,350,208
	Biaya Pelabuhan	Rupiah/tahun Pertama	Rp 783,389,228
	<b>Voyage Cost Total</b>	<b>Rupiah/tahun Pertama</b>	<b>Rp 5,636,263,420</b>
Cargo Handling Cost		Rupiah/tahun Pertama	Rp 468,685,721
TCH Time Charter Hire		Rupiah/tahun Pertama	Rp 2,700,000,000
Unit Cost	Total Biaya	Rupiah/tahun pertama	Rp 9,953,161,072
	Supply	Ton/tahun	27439
	<b>Unit Cost barang Tahun Pertama</b>	Rp/Ton	<b>Rp 362,740</b>
	<b>Unit Cost Barang Tahun Pertama</b>	Rp/Ton/Nm	<b>Rp 1,197</b>
	Supply	Orang	88950
	<b>Unit Cost Penumpang Tahun Pertama</b>	Rp/Orang	<b>Rp 111,896.63</b>
	<b>Unit Cos Penumpang Tahun Pertama</b>	Rp/Orang/Nm	<b>Rp 369.30</b>

Dari perhitungan unit cost untuk barang di tahun pertama didapatkan Rp.362.740 / ton,

Rp.1.197 (ton/nm) sedangkan untuk unit cost penumpang adalah Rp.111.896 .untuk satu orang nya, Rp.369 untuk satu orang 1 nm.

Jumlah unit cost kemudian dijadikan tarif dengan margin 10-15 %, dari unit cost tersebut didapatkan perbandingan tarif dalam perhitungan dengan tarif eksisting.



**Tabel 5-15** Tarif perhitungan

Hasil Perhitungan					
	Unit cost penumpang	tarif		Unit cost barang	tarif
Kalianget-Sapudi	Rp 13,663.94	Rp 15,713.54	Kalianget-Sapudi	Rp 44,295	Rp 50,939
Kalianget-Kangean	Rp 36,929.58	Rp 42,469.02	Kalianget-Kangean	Rp 119,716.28	Rp 137,673.72
Kalianget-Masalembu	Rp 72,012.68	Rp 82,814.58	Kalianget-Masalembu	Rp 233,446.75	Rp 268,463.76

**Tabel 5-16** Tarif eksisting

Unit cost penumpang eksisting		Unit cost barang eksisting	
Kalianget-Sapudi	Rp 31,000 ( <i>tarif niaga</i> )	Kalianget-Sapudi	Rp 35,000
Kalianget-Kangean	Rp 73,000 ( <i>tarif niaga</i> )	Kalianget-Kangean	Rp 45,000
Kalianget-Masalembu	Rp 40,000 ( <i>Tarif Perintis</i> )	Kalianget-Masalembu	Rp 50,000

Dapat dilihat dari gambar tabel 5-15 dan 5 – 16 perbandingan tarif pada penumpang lebih murah hasil perhitungan daripada eksisting sedangkan untuk pengangkutan barang lebih mahal hasil dari perhitungan.



## **BAB 6.**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan perhitungan dan penelitian maka kesimpulan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

Model Traveling Salesmen Problem dengan konsep jaringan *Multiport Calling* dapat digunakan untuk menunjukkan pergerakan kapal angkutan barang dan penumpang yang ada di wilayah kepulauan dengan meminimalkan biaya perjalanan pada angkutan penumpang dan kurang maksimal untuk pemuatan barang dikarenakan kapasitas muat angkut terlalu besar dari jumlah muatan barang yang diangkut dengan menggunakan KM (Kapal Motor) Sabuk Nusantara 27 dengan kapasitas muat 300 penumpang dan kapasitas barang 400 Ton. Dari perhitungan didapatkan rute yang optimal beserta biaya minimum, yaitu Kalianget-Sapudi-Kangean-Masalembu-Kalianget dengan jarak minimum 303 Nm, Unit Cost didapatkan sebesar Rp.1.197 per (Ton/Nm) untuk barang dan Rp.369 per Orang/Nm pada tahun pertama. Perbandingan tarif antara perhitungan dan eksisting lebih murah untuk pengangkutan penumpang, selisih perbandingan sebesar 31%. dan lebih mahal untuk barang, Perbedaan biaya tersebut karena dalam pelayaran di Kepulauan Sumenep mayoritas pelayaran menggunakan pelayaran perintis dan kapasitas kapal terpilih terlalu besar untuk digunakan pemuatan barang.

#### **6.2 Saran**

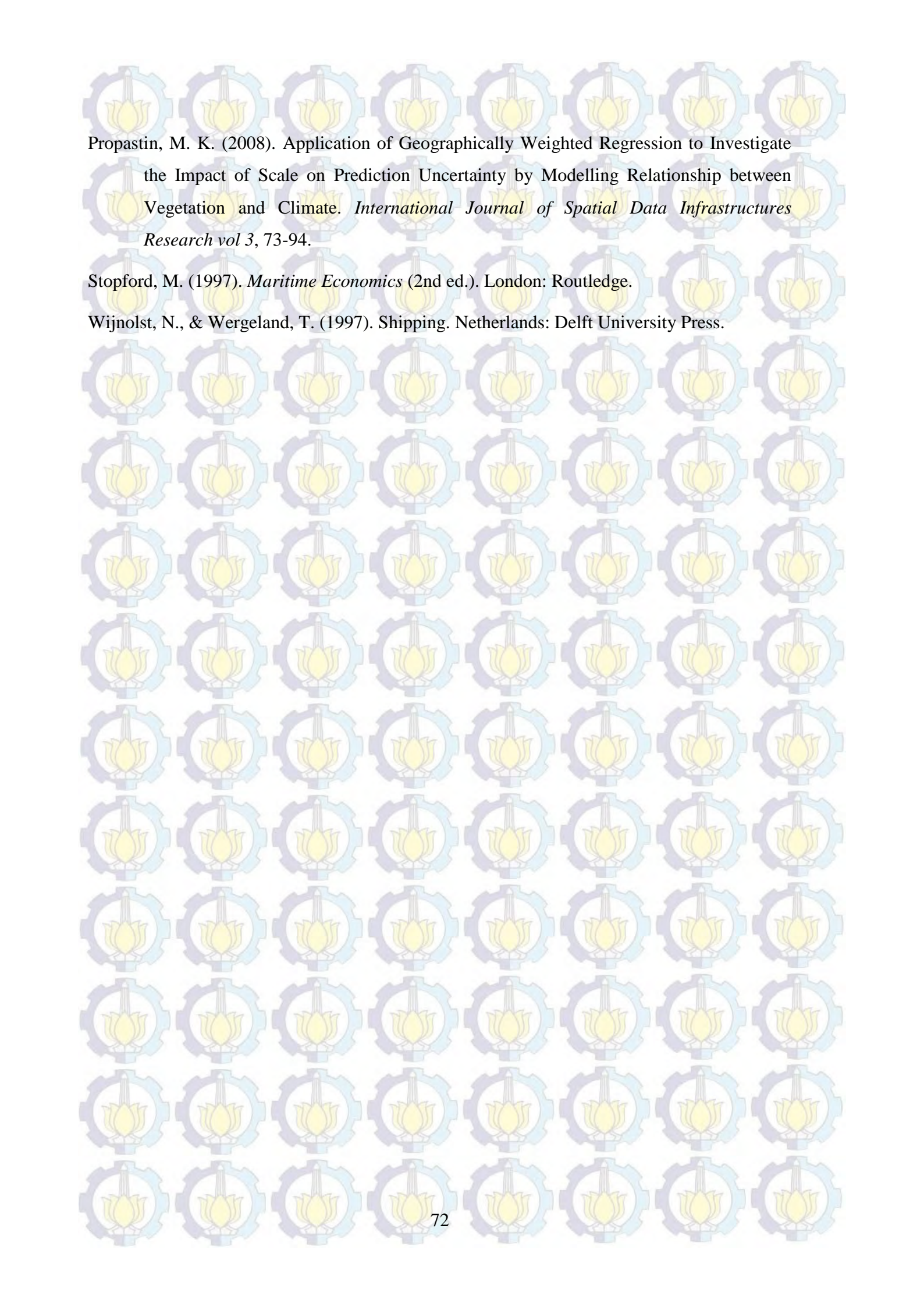
Dari hasil penelitian ini, terdapat saran yang dapat diberikan yaitu :  
Pada penelitian ini hanya sebatas memodelkan rute menggunakan kapal yang sudah ada tanpa mendesain kapal sesuai kebutuhan dan kondisi perairan. Maka dari itu perlu desain konseptual kapal yang sesuai dengan kebutuhan permintaan di Kepulauan Sumenep.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amaliana, L., & Dr Purhadi, M. (2014). *Model Geographically Weighted Zero Inflated Poisson Regression (Studi Kasus: Jumlah Kasus Penyakit Kaki Gajah(Filiaris) di Provinsi Jawa Timur tahun 2012)*. Surabaya: Digilib ITS.
- Anselin, L. (1998). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Cameron, A. C., & Trivedi, P. (1998). *Regression Analysis of Count Data*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DFotheringham, A. (1997). Geographically Weighted Regression: a Natural Evolution of the Expansion Method for Spatial Data Analysis. *Environment and Planning A* 1998 vol 30, 1905-1927.
- Greene, W. (2003). *Econometrics Analysis, 5th Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics, 4th Editio*. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Jiang, C. (2010). A Reliable Solver of Euclidean Traveling Salesman Problems with Microsoft Excel Add-in Tools for Small-size System. *Journal of Software*, 761-768.
- Khosghoftar, G., & Szabo. (2004). Comparing Software Fault Predictions of Pure and Zero-Inflated Poisson Regression Models. *International Journal of System Science*, Vol. 36, No1, 1-14.
- Lambert, D. (1992). Zero-Inflated Poisson Regression, With an Application to Defects in Manufacturing. American Statistical Association and the American Society for Quality Control. *Technometrics*, Vol 34, No 1, 1-14.
- McCullagh, P., & Nelder, J. (1989). *Generalized Linear Models, 2th Edition*. London: Chapman and Hall.
- Myers, M. V. (1990). *Generalized Linear Model with Applications in Engineering and Sciences, 2th Edition*. New Jersey: John Wiley & Sons.





Propastin, M. K. (2008). Application of Geographically Weighted Regression to Investigate the Impact of Scale on Prediction Uncertainty by Modelling Relationship between Vegetation and Climate. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research* vol 3, 73-94.

Stopford, M. (1997). *Maritime Economics* (2nd ed.). London: Routledge.

Wijnolst, N., & Wergeland, T. (1997). *Shipping*. Netherlands: Delft University Press.



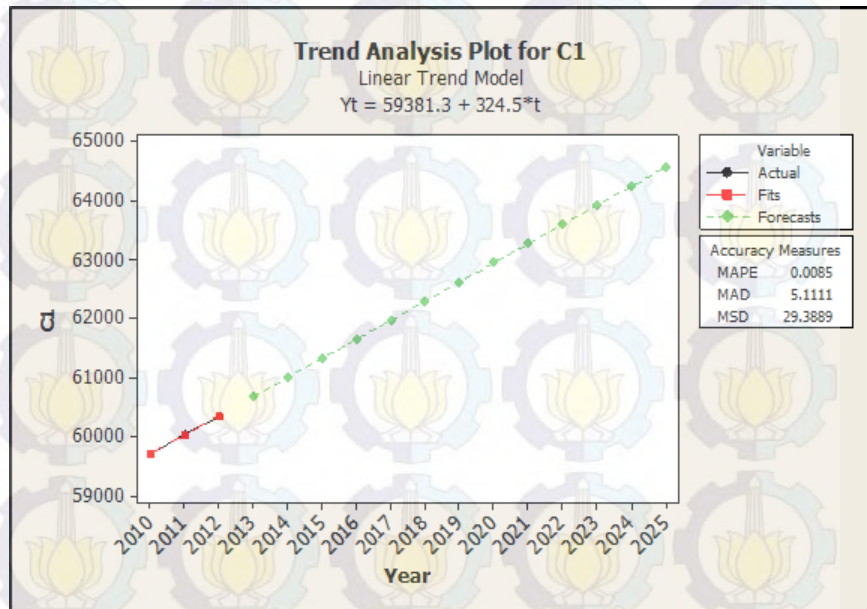
## LAMPIRAN



## Lampiran A. Peramalan Penduduk Sumenep

**Tabel A1.** Forecast penduduk Arjasa

Tahun	Penduduk Arjasa
2010	59702
2011	60038
2012	60351
2013	60679
2014	61004
2015	61328
2016	61653
2017	61977
2018	62302
2019	62626
2020	62951
2021	63275
2022	63600
2023	63924
2024	64249
2025	64573



**Gambar A1.** Grafik linear penduduk Arjasa

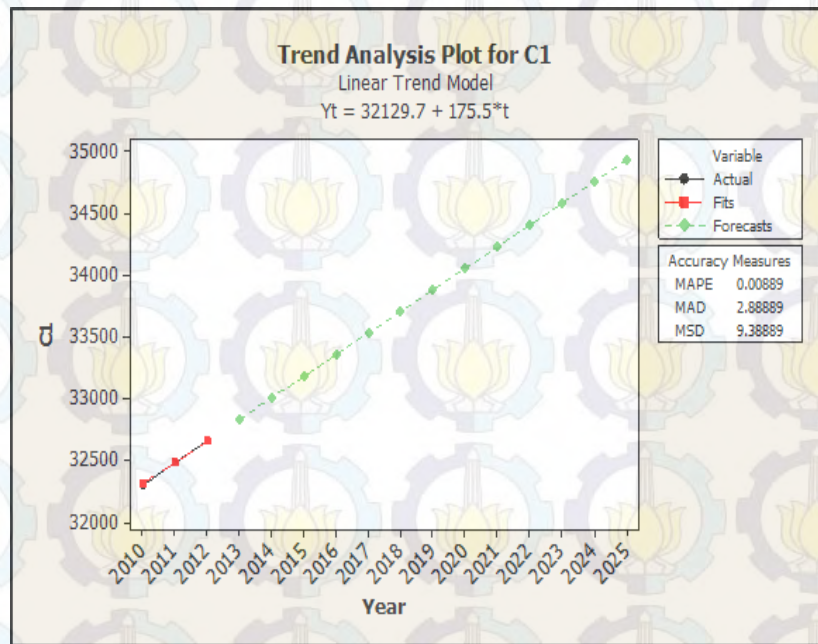
MAPE 0.0085  
MAD 5.1111  
MSD 29.3889



**Tabel A2.** Forecast penduduk Gayam

Tahun	Penduduk Gayam
2008	35483
2009	35539
2010	32303
2011	32485
2012	32654
2013	32832
2014	33007
2015	33183
2016	33358
2017	33534
2018	33709
2019	33885
2020	34060
2021	34236
2022	34411
2023	34587
2024	34762
2025	34938

MAPE 0.00889  
MAD 2.88889  
MSD 9.38889

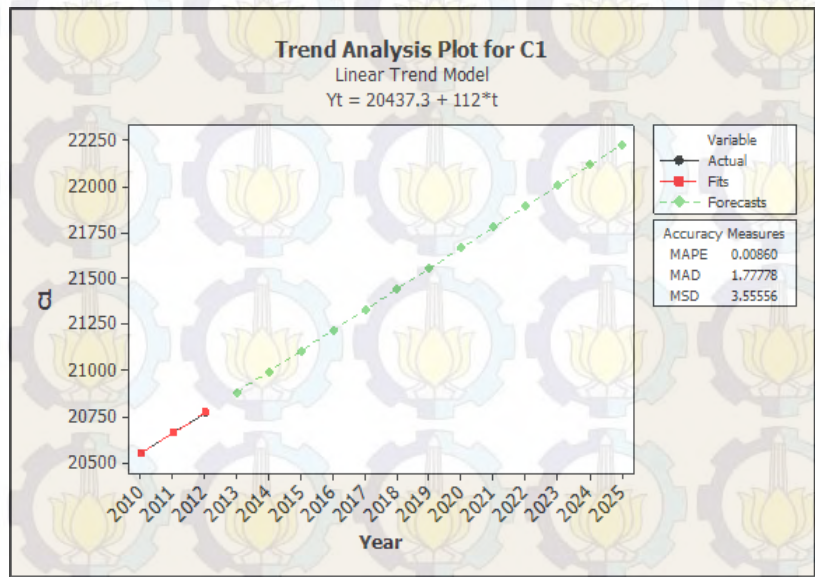


**Gambar A2.** Grafik linear penduduk Gayam



**Tabel A3.** Forecast penduduk Kangean

Tahun	Penduduk Kangean
2010	20548
2011	20664
2012	20772
2013	20885
2014	20997
2015	21109
2016	21221
2017	21333
2018	21445
2019	21557
2020	21669
2021	21781
2022	21893
2023	22005
2024	22117
2025	22229



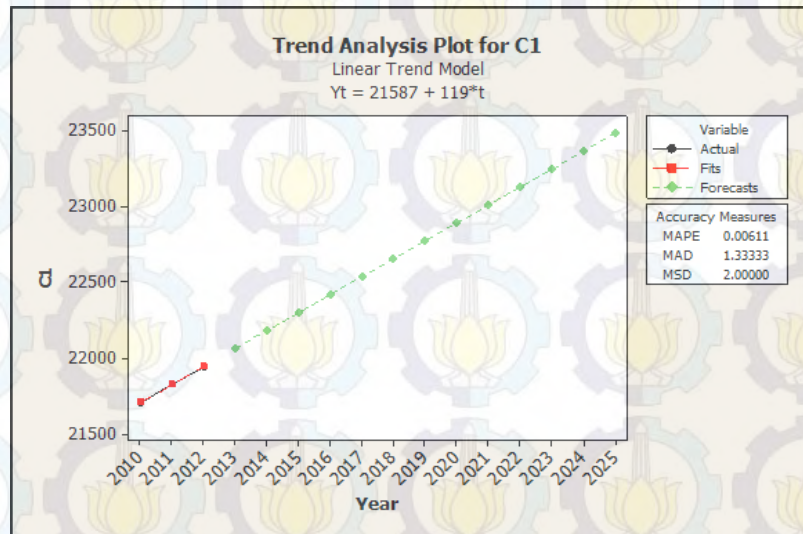
**Gambar A3.** Grafik linear penduduk Kangean

MAPE 0.00860  
MAD 1.77778  
MSD 3.55556



**Tabel A4.** Forcast penduduk Masalembu

Tahun	Penduduk Masalembu
2010	21705
2011	21827
2012	21943
2013	22063
2014	22182
2015	22301
2016	22420
2017	22539
2018	22658
2019	22777
2020	22896
2021	23015
2022	23134
2023	23253
2024	23372
2025	23491



**Gambar A4.** Grafik linear penduduk Masalembu

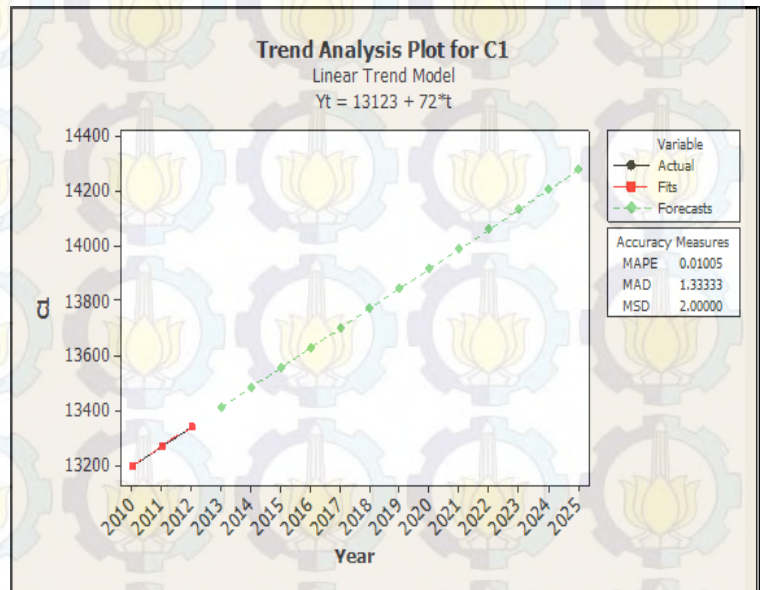
MAPE 0.00611  
MAD 1.33333  
MSD 2



**Tabel A5.** Grafik linear penduduk Nonggunong

Tahun	Penduduk Nonggunong
2008	14614
2009	14632
2010	13194
2011	13269
2012	13338
2013	13411
2014	13483
2015	13555
2016	13627
2017	13699
2018	13771
2019	13843
2020	13915
2021	13987
2022	14059
2023	14131
2024	14203
2025	14275

MAPE 0.01005  
MAD 1.33333  
MSD 2

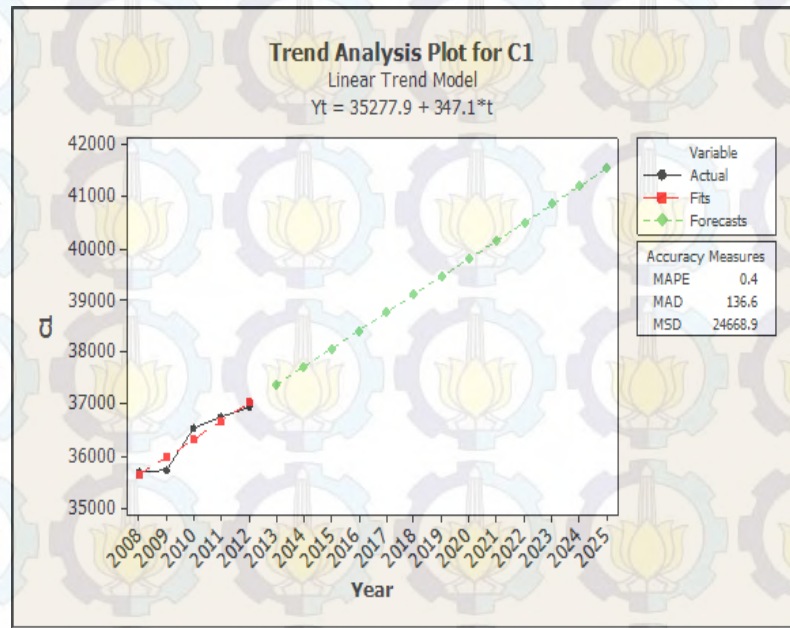


**Gambar A5.** Grafik linear penduduk Nonggunong



**Tabel A6.** Grafik linear penduduk Raas

Tahun	Penduduk Ra'as
2008	35693
2009	35721
2010	36527
2011	36732
2012	36923
2013	37361
2014	37708
2015	38055
2016	38402
2017	38749
2018	39096
2019	39443
2020	39790
2021	40137
2022	40484
2023	40832
2024	41179
2025	41526



**Gambar A6.** Grafik linear penduduk Raas

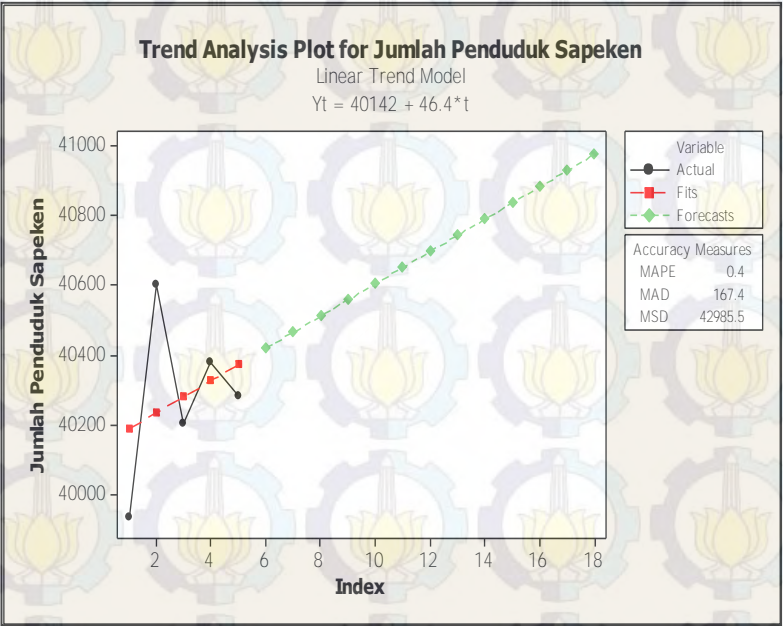
MAPE 0.4  
MAD 136.6  
MSD 24669



Tabel A7. Grafik linear penduduk Sapeken

Tahun	Penduduk Sapeken
2008	39937
2009	40602
2010	40206
2011	40378
2012	40281
2013	40420
2014	40466
2015	40513
2016	40559
2017	40605
2018	40652
2019	40698
2020	40744
2021	40791
2022	40837
2023	40883
2024	40930
2025	40976

MAPE 0.4  
MAD 167.4  
MSD 42985.5

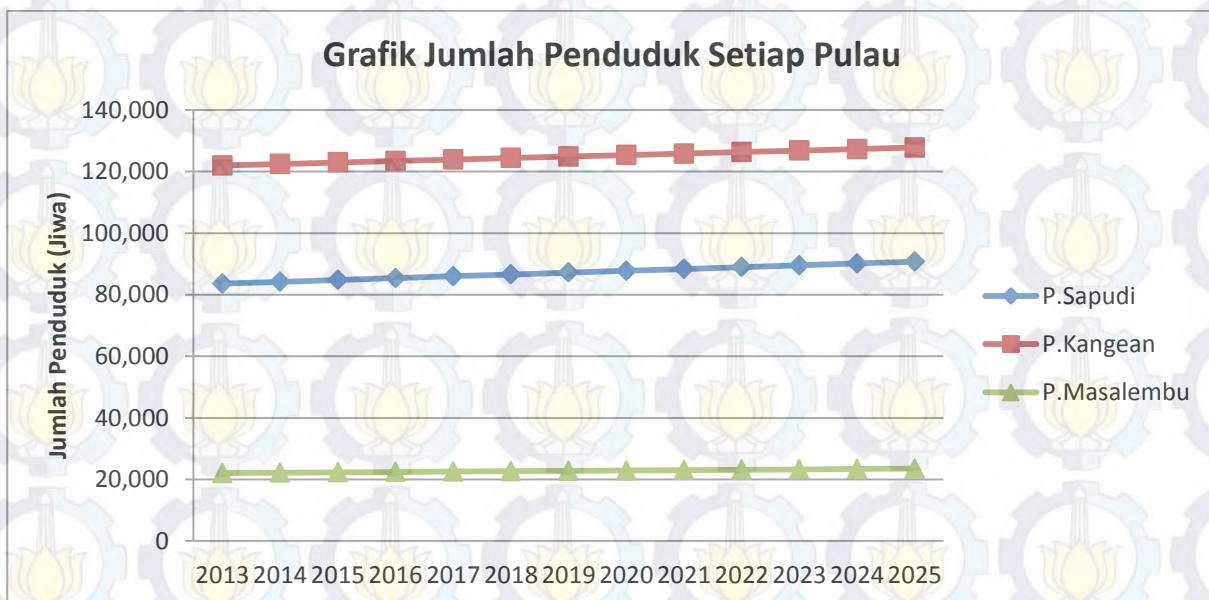


Gambar A7. Grafik linear penduduk Sapeken



**Tabel A.8 Total penduduk forecast**

Tahun	Jumlah penduduk			
	P.Sapudi	P.Kangean	P.Masalembu	Total
2013	83,603	121,984	22,063	227,651
2014	84,198	122,467	22,182	228,847
2015	84,792	122,950	22,301	230,044
2016	85,387	123,433	22,420	231,240
2017	85,982	123,916	22,539	232,436
2018	86,576	124,399	22,658	233,633
2019	87,171	124,882	22,777	234,829
2020	87,765	125,364	22,896	236,026
2021	88,360	125,847	23,015	237,222
2022	88,955	126,330	23,134	238,419
2023	89,549	126,813	23,253	239,615
2024	90,144	127,296	23,372	240,812
2025	90,738	127,779	23,491	242,008



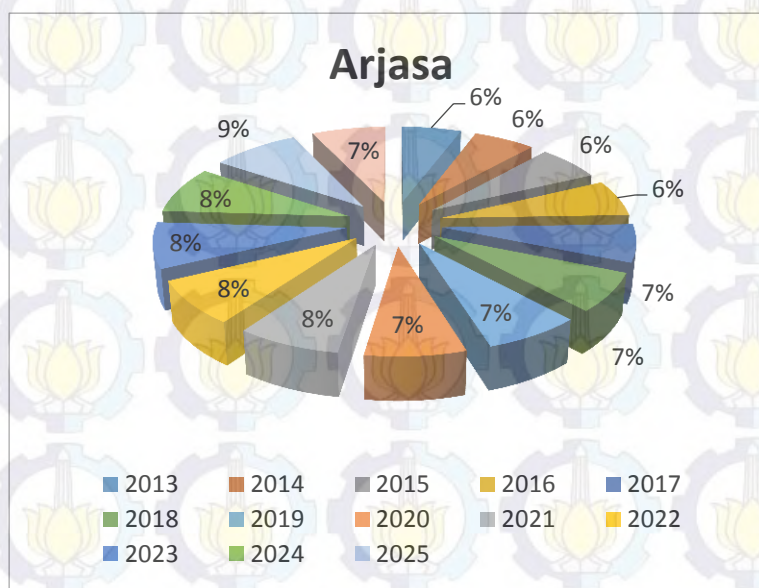
**Gambar A8. Grafik jumlah penduduk**



## Lampiran B. Perhitungan Permintaan Barang

### Tabel B1. Permintaan barang Arjasa

arjasa			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	14478	39.66	30%
2014	15094	41.35	31%
2015	15748	43.14	32%
2016	16441	45.04	34%
2017	17177	47.06	35%
2018	17958	49.20	36%
2019	18788	51.47	37%
2020	19670	53.89	38%
2021	20608	56.46	40%
2022	21606	59.20	41%
2023	22669	62.11	42%
2024	23802	65.21	43%
2025	25009	68.52	45%
Rata rata	19158	52.5	37%

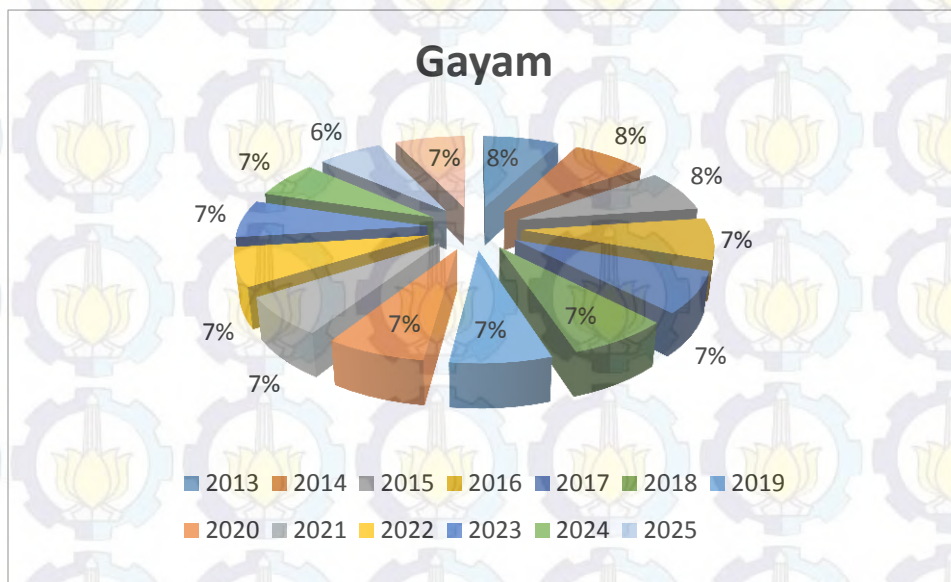


**Gambar B1.** Diagram permintaan barang Arjasa



**Tabel B2. Permintaan barang Gayam**

gayam			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	7438	20.38	15%
2014	7401	20.28	15%
2015	7370	20.19	15%
2016	7344	20.12	15%
2017	7323	20.06	15%
2018	7308	20.02	15%
2019	7297	19.99	14%
2020	7292	19.98	14%
2021	7292	19.98	14%
2022	7297	19.99	14%
2023	7307	20.02	14%
2024	7322	20.06	13%
2025	7344	20.12	13%
rata-rata	7333	20.1	14%

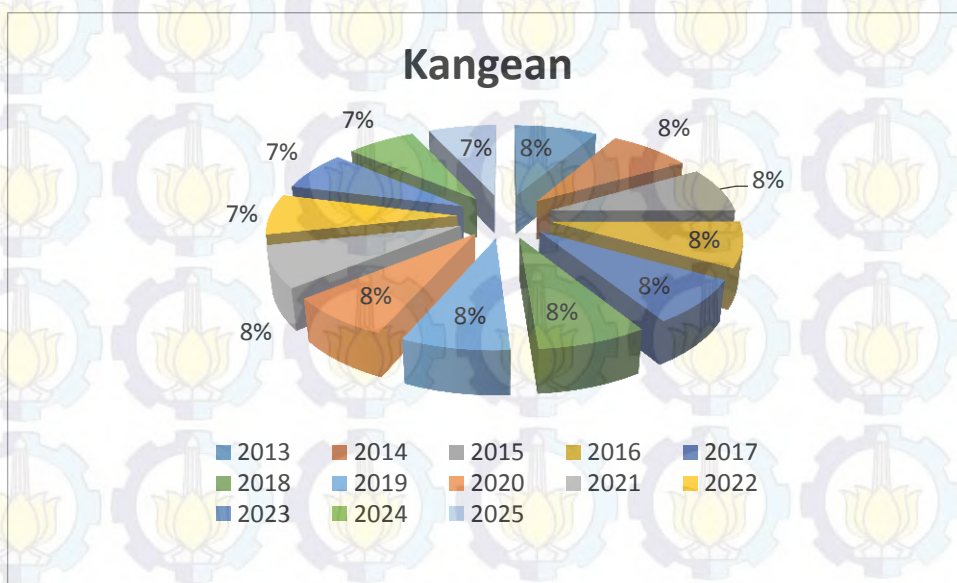


**Gambar B2. Diagram permintaan barang Gayam**



**Tabel B3.** Permintaan barang Kangean

kangean			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	4737	12.98	10%
2014	4698	12.87	10%
2015	4664	12.78	10%
2016	4632	12.69	9%
2017	4605	12.62	9%
2018	4580	12.55	9%
2019	4559	12.49	9%
2020	4541	12.44	9%
2021	4526	12.40	9%
2022	4515	12.37	9%
2023	4507	12.35	8%
2024	4502	12.33	8%
2025	4501	12.33	8%
rata-rata	4582	12.6	9%

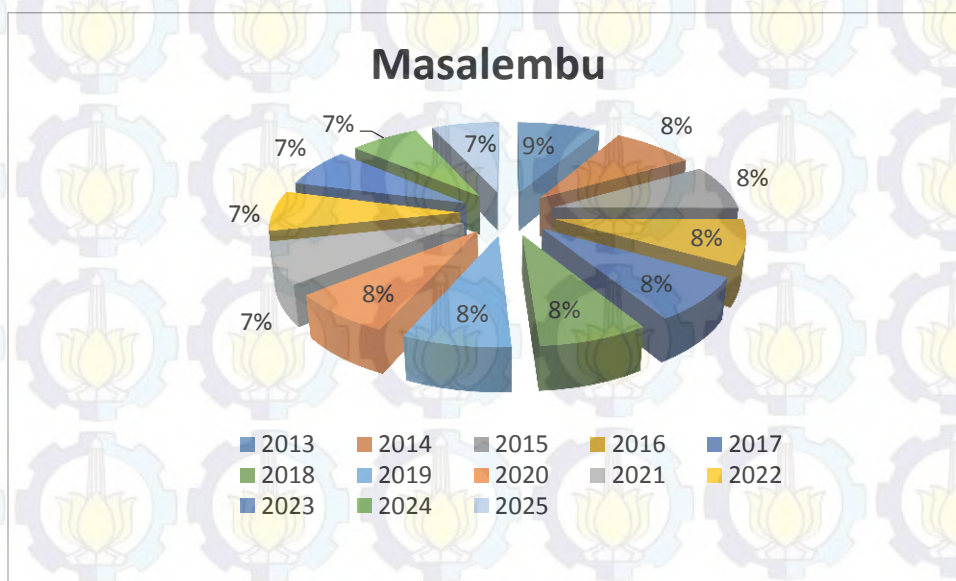


**Gambar B3.** Diagram permintaan barang Kangean



**Tabel B4.** Permintaan barang Masalembu

masalembu			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	4994	13.68	10%
2014	4950	13.56	10%
2015	4911	13.45	10%
2016	4875	13.35	10%
2017	4842	13.27	10%
2018	4813	13.19	10%
2019	4788	13.12	9%
2020	4766	13.06	9%
2021	4748	13.01	9%
2022	4733	12.97	9%
2023	4722	12.94	9%
2024	4714	12.91	9%
2025	4709	12.90	8%
rata-rata	4813	13.2	9%

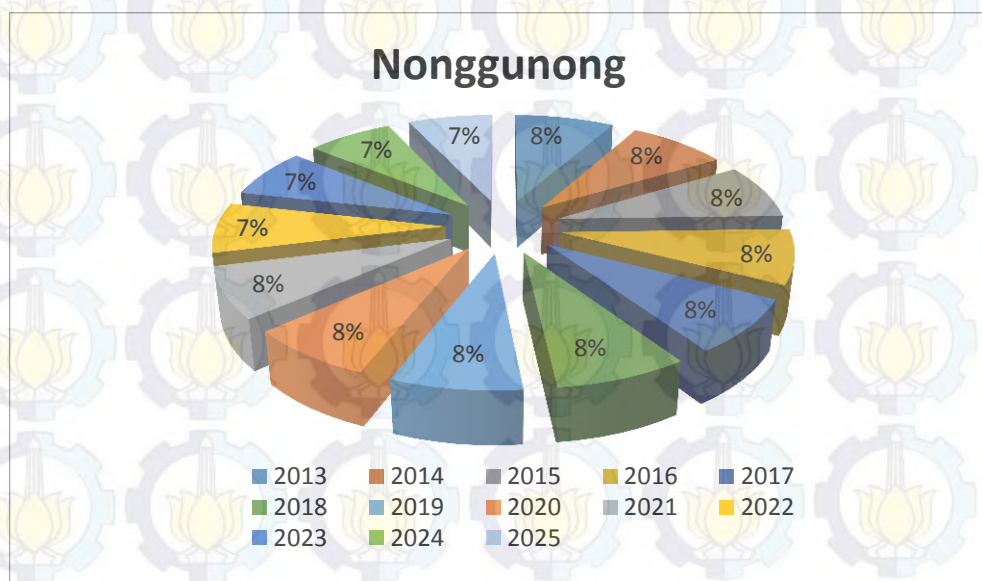


**Gambar B4.** Diagram permintaan barang Masalembu



**Tabel B5.** Permintaan barang Nonggunong

nonggunong			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	3043	8.34	6%
2014	3030	8.30	6%
2015	3018	8.27	6%
2016	3009	8.24	6%
2017	3002	8.23	6%
2018	2997	8.21	6%
2019	2995	8.20	6%
2020	2994	8.20	6%
2021	2995	8.21	6%
2022	2999	8.22	6%
2023	3005	8.23	6%
2024	3013	8.25	5%
2025	3023	8.28	5%
rata-rata	3010	8.25	6%

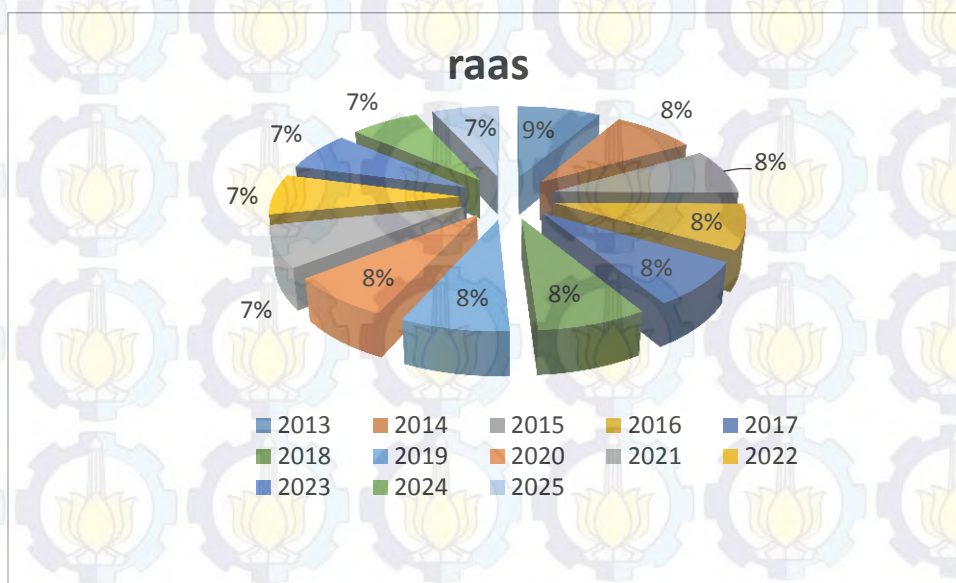


**Gambar B5.** Diagram permintaan barang Nonggunong



**Tabel B6. Permintaan barang Raas**

raas			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	8410.33	23.04	17%
2014	8332.26	22.83	17%
2015	8260.66	22.63	17%
2016	8195.35	22.45	17%
2017	8136.22	22.29	16%
2018	8083.14	22.15	16%
2019	8036.01	22.02	16%
2020	7994.77	21.90	16%
2021	7959.37	21.81	15%
2022	7929.77	21.73	15%
2023	7905.99	21.66	15%
2024	7888.05	21.61	14%
2025	7876.00	21.58	14%
rata-rata	8078	22.13	16%

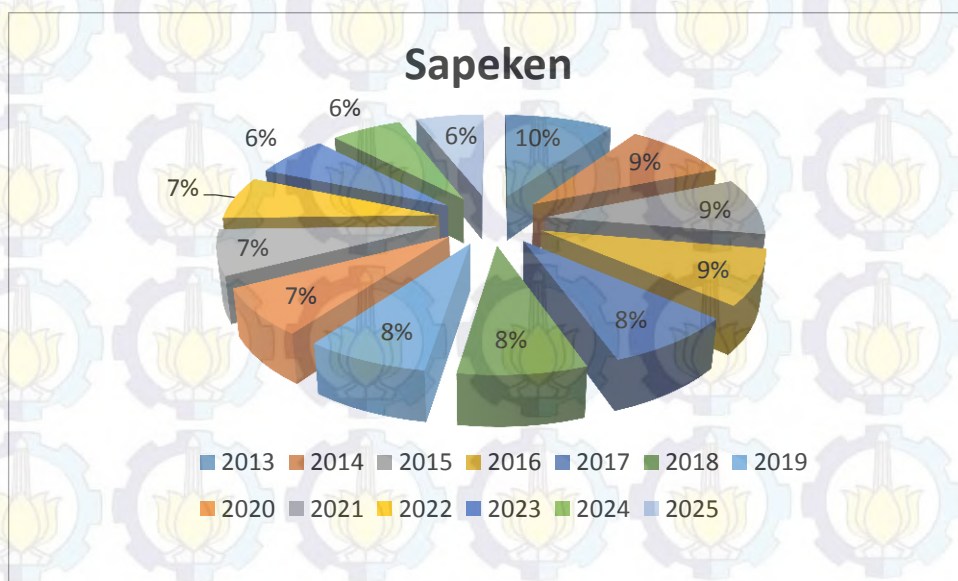


**Gambar B6. Diagram permintaan barang Raas**



**Tabel B7.** Permintaan barang Sapeken

sapeken			
tahun	total ton/tahun	total ton/hari	
2013	4980.29	13.64	10%
2014	4831.59	13.24	10%
2015	4690.10	12.85	10%
2016	4555.52	12.48	9%
2017	4427.66	12.13	9%
2018	4306.30	11.80	9%
2019	4191.28	11.48	8%
2020	4082.44	11.18	8%
2021	3979.64	10.90	8%
2022	3882.81	10.64	7%
2023	3791.87	10.39	7%
2024	3706.77	10.16	7%
2025	3627.52	9.94	6%
rata-rata	4235	12	8%



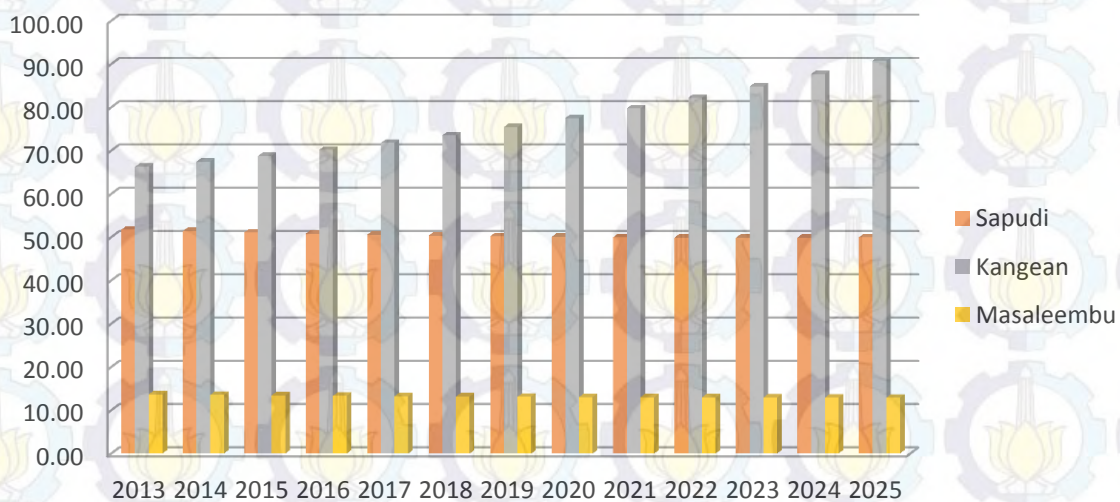
**Gambar B7.** Diagram permintaan barang Sapeken



**Tabel B8. Konsumsi barang Sumenep**

Tahun	Pulau		
	Sapudi	Kangean	Masalembu
	Konsumsi /hari		
2013	13.7	13.7	13.7
2014	13.6	13.6	13.6
2015	13.5	13.5	13.5
2016	13.4	13.4	13.4
2017	13.3	13.3	13.3
2018	13.2	13.2	13.2
2019	13.1	13.1	13.1
2020	13.1	13.1	13.1
2021	13.0	13.0	13.0
2022	13.0	13.0	13.0
2023	12.9	12.9	12.9
2024	12.9	12.9	12.9
2025	12.9	12.9	12.9
avarge	13.1	13.1	13.1

**Grafik Jumlah permintaan Barang**



**Gambar B8. Grafik Jumlah permintaan Barang**



## Lampiran C. Perhitungan Matriks Jarak

Tabel C1.Matriks Jarak

X	Kalianget	Jarak	X	A	B	C
A	Sapudi	1	2	3	4	5
B	Kangean	X	0	37	76	108
C	Masalembu	A	37	0	63	90
		B	76	63	0	95
		C	108	90	95	0

Tabel C2. Jarak minimum

Asal	Tujuan	Rute	Jarak	Connection
X	A	XA	37	1
X	B	XB	76	0
X	C	XC	108	0
A	B	AB	63	1
A	C	AC	90	0
B	C	BC	95	1
A	X	AX	37	0
B	X	BX	76	0
C	X	CX	108	1
B	A	BA	63	0
C	A	CA	90	0
C	B	CB	95	0

Jarak Minimum	303	Nm
---------------	-----	----



## Lampiran D. Matriks Asal Tujuan (MAT) Penumpang

**Tabel D1. MAT Penumpang 2013**

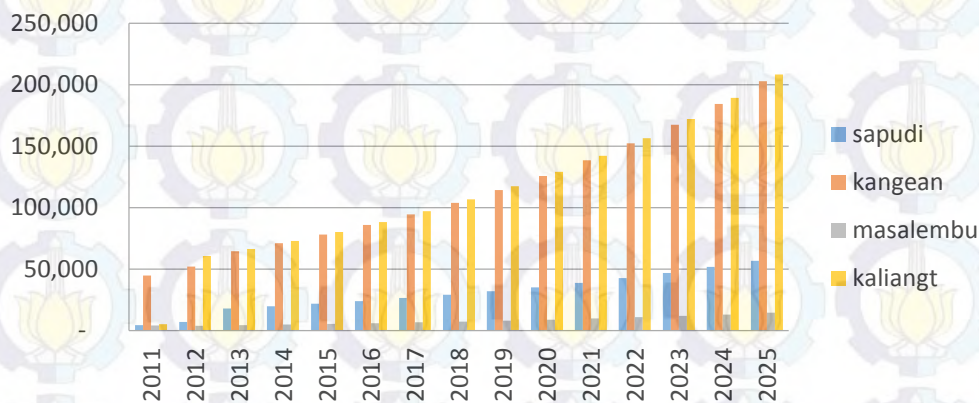
per tahun

No	asal	2013 (tujuan)			
		Sapudi (orang)	Kangean (orang)	Masalembu (orang)	Kalianget (orang)
1	Sapudi	-	-	-	17,753
2	Kangayan	-	-	-	45,233
3	Masalembu	-	-	-	3,361
4	kalianget	18,144	64,595	4,640	-

per hari

No	asal	2013 (tujuan)			
		Sapudi (orang)	Kangean (orang)	Masalembu (orang)	Kalianget (orang)
1	Sapudi	-	-	-	49
2	Kangayan	-	-	-	126
3	Masalembu	-	-	-	9
4	kalianget	50	179	13	-

**Grafik Permintaan Tujuan Penumpang**



**Gambar D1. Grafik permintaan penumpang**



## Lampiran E. Optimasi Biaya

Tabel E1. Matriks Biaya

<b>X</b>	Kalianget	<b>Jarak</b>	<b>X</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>A</b>	Sapudi	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>B</b>	Kangean	<b>X</b>	<b>0</b>	Rp 2,617,303.04	Rp 5,376,081.92	Rp 7,639,695.36
<b>C</b>	Masalembu	<b>A</b>	Rp 2,617,303.04	<b>0</b>	Rp 4,456,488.96	Rp 6,366,412.80
		<b>B</b>	Rp 5,376,081.92	Rp 4,456,488.96	<b>0</b>	Rp 6,720,102.40
		<b>C</b>	Rp 7,639,695.36	Rp 6,366,412.80	Rp 6,720,102.40	<b>0</b>

Tabel E2. Optimasi biaya minimum

Asal	Tujuan	Rute	biaya bbm	Connection
X	A	XA	2,617,303	1
X	B	XB	5,376,082	0
X	C	XC	7,639,695	0
A	B	AB	4,456,489	1
A	C	AC	6,366,413	0
B	C	BC	6,720,102	1
A	X	AX	2,617,303	0
B	X	BX	5,376,082	0
C	X	CX	7,639,695	1
B	A	BA	4,456,489	0
C	A	CA	6,366,413	0
C	B	CB	6,720,102	0

Tabel E3. Biaya minimum terpilih

<b>biaya minimum</b>	<b>21,433,590</b>	<b>Rp</b>
----------------------	-------------------	-----------

**X-A-B-C-X**



## Lampiran F. Perhitungan Model Operasi

Tabel F1. Perhitungan Model *Multiport Calling* 2013

2013											
Rute	Jarak (Nmp/prime) (ho)	Demand (Kapal)	PT O (Perumpang)		PT D (Perumpang)		Total Time (Hour)	call kapal 1 tahun			
			Naik	Turun	Naik	Turun					
			Perumpang	Port Time Origin (Hour)		Port Time Destination (Hour)					
Kaleng-Sapudi	37	3.70	243	243	0	49	50	11.0			
Sapudi-Kangean	63	6.30	242					9.5			
Kangean-Masalembu	95	9.50	188					10.2			
Masalembu-Kalengget	108	10.80	184					10.8			
			Demand barang	Port Time Origin (Hour)		Port Time Destination (Hour)					
		Ton	Muat	Bongkar	Muat	Bongkar	41.5				
		52	5			2.1	call kapal 1 tahun				
		66				3.2					
		14				0.7	208	208			



## Lampiran G. Data Biaya Pelabuhan

No	Jenis Jasa	Pelabuhan					Keterangan
		Kalianget	Ssapudi	Kangean	Masalembu		
I	TARIF PELAYANAN JASA BARANG						
A	JASA DERMAGA						
1	Barang Dalam Kemasan						
a	Petikemas						
	Ukuran 20'						
	Isi	Rp 38,220	Rp 38,220	Rp 38,220	Rp 38,220	Per Box	
	Kosong	Rp 17,290	Rp 17,290	Rp 17,290	Rp 17,290	Per Box	
	Ukuran 40'						
	Isi	Rp 57,330	Rp 57,330	Rp 57,330	Rp 57,330	Per Box	
	Kosong	Rp 26,390	Rp 26,390	Rp 26,390	Rp 26,390	Per Box	
b	Pallet dan Unitisasi	Rp 1,000	Rp 1,000	Rp 1,000	Rp 1,000	Per Ton/M3	
2	Barang Tidak Dalam Kemasan						
	Tidak menggunakan alat khusus/ mekanis (conveyor/pipa/pompa /wheel loader dan sejenisnya)	Rp 1,000	Rp 800	Rp 750	Rp 700	Per Ton/M3	
	Menggunakan alat khusus/ mekanis (conveyor/pipa /pompa /wheel loader dan sejenisnya)	Rp 1,000				Per Ton/M3	
	Hewan (sapi, kerbau,kambing, babi dan sejenisnya)	Rp 1,500				Per Ekor	
B	JASA PENUMPUKAN						
1	Gudang	Rp 275	Rp 200	Rp 200	Rp 200	Per Ton/M3/hari	
2	Lapangan						
	Barang Umum/Curah/Pallet/Unitisasi	Rp 140	Rp 100	Rp 100	Rp 100	Per Ton/M3/hari	
	Hewan (sapi, kerbau, kambing, babi dan sejenisnya)	Rp 1,050				Per Ekor/hari	
	Petikemas						
	Ukuran 20'						
	Isi	Rp 5,500				Per Box/hari	
	Kosong	Rp 2,750				Per Box/hari	
	Overheight/Overlength/Overwidth	Rp 10,950				Per Box/hari	
	Petikemas Reefer	Rp 10,950				Per Box/hari	
	Chassis	Rp 4,200				Per Unit/hari	
	Chasis Bermuatan	Rp 4,200				Per Unit/hari	
						tambah tarif sesuai no. 2,c,1) a), b), c) dan d)	
	Ukuran 40'						
	Isi	Rp 11,000				Per Box/hari	
	Kosong	Rp 5,500				Per Box/hari	
	Overhweight/Overlength/Overwidth	Rp 21,900				Per Box/hari	
	Petikemas Reefer	Rp 21,900				Per Box/hari	
	Chassis	Rp 8,400				Per Unit/hari	
	Chasis Bermuatan	Rp 8,400				Per Unit/hari	
						tambah tarif sesuai no. 2,c,2) a), b), c) dan d)	
II	TARIF PELAYANAN JASA KAPAL						
A.	JASA LABUH						
1	Kapal Niaga	Rp 84	Rp 80	Rp 80	Rp 80	Per GT/Kunjungan	
2	Kapal Non Niaga	Rp 42				Per GT/Kunjungan	
B.	JASA TAMBAT						
	Dermaga (Beton,Besi dan Kayu)	Rp 61	Rp 55	Rp 55	Rp 55	Per GT/Etmal	
	Beching	Rp 20	Rp 17	Rp 17	Rp 17	Per GT/Etmal	
	Pinggiran	Rp 18	Rp 15	Rp 15	Rp 15	Per GT/Etmal	
C.	JASA PEMANDUAN						
	Tarif Tetap	Rp 69,000	Rp 62,000	Rp 62,000	Rp 62,000	Per Kapal per gerakan	
	Tarif Variabel	Rp 25	Rp 25	Rp 25	Rp 25	Per GT per kapal per gerakan	
D.	JASA PENUNDAAN						
1	Kapal s.d 8.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 528,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4	Rp 4	Rp 4	Rp 4	Per GT Kapal yang ditunda/jam	
2	Kapal 8.001 s.d 14.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 798,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	
3	Kapal 14.001 s.d 18.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 1,050,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	
4	Kapal 18.001 s.d 26.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 1,680,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	
5	Kapal 26.001 s.d 40.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 1,680,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	
6	Kapal 40.001 s.d 75.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 1,680,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	
7	Kapal di atas 75.000 GT						
	Tarif Tetap	Rp 2,268,000				Per Kapal yang ditunda/jam	
	Tarif Variabel	Rp 4				Per GT Kapal yang ditunda/jam	



## Lampiran H. Operational Cost

**Tabel H1.**Perhitungan biaya operasional

<b>Manning Cost</b>		
Jumlah Crew=	15	Orang
Manning Cost Total	68,580,000	Rp/Bulan
<b>Manning Cost Total</b>	<b>822,960,000</b>	<b>Rp/Tahun</b>
<b>Perbekalan dan Minyak Pelumas</b>		
A. Perbekalan		
jumlah ABK =	15	Orang
Biaya perbekalan=	60,000	Rp/orang/hari
<b>Biaya Perbekalan Total=</b>	<b>324,625,966</b>	<b>Rp/Tahun</b>
Minyak pelumas=	625,966	Rp/Tahun
<b>harga minyak pelumas=</b>	<b>28,708.13</b>	<b>Rp/liter</b>

**Tabel H2.** Gaji crew/ bulan

No.	Jabatan	Gaji Pokok	Sertifikat	Tunjangan			Bonus Voyage	Tunjangan Seniority	Total
				Jabatan	Berlayar	Kesehatan			
1	Nakhoda	2,800,000	2,500,000	1,500,000	1,600,000	1,500,000	1,600,000	260,000	11,760,000
2	K.K.M	2,420,000	1,800,000	1,400,000	1,600,000	1,500,000	1,400,000	350,000	10,470,000
3	Mualim I	1,900,000	2,500,000	1,200,000	1,400,000	1,500,000	1,400,000	150,000	10,050,000
4	Mualim II	995,000	1,300,000	750,000	700,000	900,000	1,100,000	135,000	5,880,000
5	Juru Kemudi	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
6	Masinis I	1,650,000	1,500,000	1,200,000	1,050,000	1,000,000	1,300,000	250,000	7,950,000
7	Masinis II	995,000	1,400,000	900,000	750,000	900,000	1,100,000	135,000	6,180,000
8	Oiler	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
9	Oiler	500,000	500,000	500,000	450,000	400,000	350,000	-	2,700,000
10	3 Juru Masak	500,000	500,000	450,000	450,000	400,000	350,000	80,000	8,190,000
11	3 Pelayan	450,000	500,000	450,000	450,000	400,000	350,000		7,800,000
<b>Total</b>		<b>12,760,000</b>	<b>13,000,000</b>	<b>8,900,000</b>	<b>8,900,000</b>	<b>8,900,000</b>	<b>9,300,000</b>	<b>1,360,000</b>	<b>68,580,000</b>



## Lampiran I. Tingkat Konsumsi Sumenep

Tabel I 1. Keterangan Barang

1	Beras
13	Telur Ayam ras
14	Telur Ayam Kampung
15	Telur Itik
16	Susu Kental Manis
17	Susu Bubuk
19	Bawang Merah
20	Bawang Putih
21	Cabe Merah
22	Cabe Rawit
30	Gula pasir

Tabel I. 2 Tingkat konsumsi Indonesia

No	Bahan Makanan/Food Items	Tahun					Rata-rata Pertumbuhan/ Growth Average 2009-2013 (%)
		2009	2010	2011	2012	2013	
1	Beras - Rice	91.302	90.155	89.477	87.235	85.514	-1.62
2	Beras ketan / Glutinous rice	0.209	0.209	0.261	0.156	0.156	-3.75
3	Tepung beras / Rice meal	0.313	0.365	0.365	0.261	0.261	-2.98
4	Tepung terigu / Wheat flour	1.251	1.304	1.460	1.199	1.251	0.66
5	Jagung basah berkulit - Fresh corn with husk	0.626	0.939	0.626	0.574	0.574	2.08
6	Jagung pipilan - Dry shelled corn	1.825	1.564	1.199	1.512	1.304	-6.33
7	Ketela pohon - Cassava	5.527	5.058	5.788	3.598	3.494	-8.70
8	Ketela rambat - Sweet potatoes	2.242	2.294	2.868	2.346	2.346	2.29
9	Gaplek - Dried cassava	0.052	0.052	0.104	0.104	0.052	12.50
10	Daging sapi / Cow meat	0.313	0.365	0.417	0.365	0.261	-2.53
11	Daging ayam ras / Broiler meat	3.076	3.546	3.650	3.494	3.650	4.60
12	Daging ayam kampung / Local chicken meat	0.521	0.626	0.626	0.521	0.469	-1.67
13	Telur ayam ras / Broiler egg	5.840	6.726	6.622	6.518	6.153	1.61
14	Telur ayam kampung / Local chicken egg	3.650	3.702	3.754	2.764	2.607	-7.30
15	Telur itik/itik manila / Duck egg	2.868	2.503	2.816	2.190	1.825	-9.78
16	Susu kental manis - Canned liquid milk	3.024	3.337	3.285	2.711	3.024	0.72
17	Susu bubuk / Canned powder milk	0.730	0.782	0.730	0.365	0.730	12.62
18	Susu bubuk bayi / Baby powder milk	1.199	1.199	1.356	1.408	1.408	4.22
19	Bawang merah / Onion	25.237	25.289	23.621	27.636	20.649	-3.67
20	Bawang putih / Garlic	13.505	13.557	13.505	16.008	12.045	-1.56
21	Cabe merah / Chillies	15.226	15.278	14.965	16.529	14.235	-1.28
22	Cabe rawit / Cayenne pepper	12.879	12.984	12.097	14.026	12.723	0.16
23	Kacang kedele / Soybean	0.052	0.052	0.052	0.052	0.052	0.00
24	Tahu - Soybean curd	7.039	6.987	7.404	6.987	7.039	0.09
25	Tempe - Fermented soybean cake	7.039	6.935	7.300	7.091	7.091	0.23
26	Pisang ambon/raja/lainnya / ambon/raja/other banana	7.926	6.831	8.812	5.788	5.631	-5.46
27	Minyak kelapa / Coconut oil	1.564	2.034	1.877	1.304	1.356	-1.06
28	Minyak goreng lainnya / Other frying oil	8.186	8.030	8.239	9.334	8.916	2.38
29	Kelapa - Coconut	8.656	8.291	7.456	6.935	6.101	-8.33
30	Gula pasir - Sugar	79.049	76.911	73.834	64.761	66.482	-4.08
31	Gula merah - Brown sugar	7.926	7.404	7.248	5.319	5.475	-8.09
32	Teh / Tea	6.414	6.883	6.570	5.162	6.153	0.13
33	Kopi bubuk/biji / Powdered/bean coffee	11.836	12.879	13.661	10.637	13.714	5.42

Sumber : Survei Sosial Ekonomi Nasional, 2009 - 2013

Source : National Socio-Economic Survey, 2009-2013

Keterangan : \*\*) Satu butir telur ayam kampung diperkirakan beratnya sebesar 0,05 Kg

Note : \*\*) One local chicken egg is approximated to weigh 0.05 Kg



Tabel I 3.Konsumsi Barang (1) Arjasa

Tahun	Kendaraan (Kontribusi)																			total kontri	total kontri
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2013	175.58	283.27	522.23	219.22	285.17	201.80	331.26	339.14	471.87	495.10	258.87	227.48	319.76	107.89	445.02	285.38	247.46	165.91	91.94	5173.35	15.01
2014	187.45	312.40	557.51	223.35	314.49	265.44	374.99	362.05	508.75	519.62	274.22	242.85	331.68	119.84	475.88	315.40	264.18	177.12	97.10	5845.46	16.02
2015	201.11	322.81	595.17	238.44	325.00	229.99	401.32	386.51	537.78	563.39	292.74	239.26	353.02	111.26	517.18	337.77	282.18	189.88	113.66	6245.55	17.11
2016	225.63	344.64	635.38	254.55	345.95	265.51	427.36	412.82	574.11	603.39	315.12	276.77	375.87	125.18	547.44	380.59	310.81	210.85	111.66	6665.34	18.26
2017	228.06	357.91	678.30	271.74	371.39	282.12	456.24	446.50	612.18	644.37	333.63	295.47	402.33	133.64	579.02	394.95	321.42	215.49	118.14	7145.68	19.49
2018	249.47	391.78	714.13	291.00	395.41	279.81	487.66	470.65	654.30	681.90	356.17	315.43	425.51	142.67	611.06	410.96	343.13	231.05	116.12	7595.33	20.81
2019	259.91	419.31	773.65	319.70	421.12	290.71	519.56	512.63	688.50	714.37	381.23	336.74	459.53	153.31	659.75	439.71	365.31	251.59	131.64	8105.50	22.22
2020	277.47	447.94	825.27	331.62	451.64	318.91	555.89	535.94	745.89	783.38	405.92	359.48	489.50	162.60	702.35	468.36	391.65	282.18	143.74	8657.35	23.72
2021	284.22	477.88	881.02	352.95	481.09	310.45	592.39	572.15	796.66	836.94	433.34	383.77	525.57	173.58	731.76	510.00	417.49	279.91	153.45	9242.20	25.32
2022	316.23	510.17	940.54	376.80	515.59	363.45	622.62	610.80	893.94	893.48	462.62	419.70	557.88	185.34	811.48	533.78	445.80	295.80	165.81	9865.57	27.63
2023	337.59	544.63	1014.88	412.25	548.28	388.00	675.36	652.66	917.25	953.94	493.87	437.37	595.56	197.83	851.62	569.84	475.79	310.99	171.88	10533.11	28.65
2024	381.40	581.42	1071.91	429.43	585.32	414.22	721.81	696.11	985.94	1018.28	512.23	446.92	633.80	211.19	919.43	610.33	517.93	341.54	181.64	12144.88	31.81
2025	384.74	621.70	1144.33	438.44	624.86	442.21	769.69	713.14	1033.97	1087.07	528.85	498.46	678.75	225.46	975.13	649.19	547.25	381.55	193.31	12810.33	32.89



Tabel I 4.Konsumsi Barang (13) Arjasa

Tahun	Kebutuhan 13 Item (ton/tahun)																			total ton/tahun	total ton/tahun
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2003	12.63	20.30	37.80	15.05	20.52	14.52	25.27	24.40	33.35	35.70	18.48	16.57	22.29	7.40	32.02	2.33	17.81	11.94	6.54	39.19	1.08
2004	13.57	21.91	40.37	16.17	22.04	15.61	27.15	26.12	36.48	38.35	19.86	17.58	23.94	7.95	34.40	2.91	19.13	12.81	7.03	42.48	1.16
2005	14.58	23.52	43.37	17.37	23.68	16.76	29.17	28.16	39.19	41.20	21.33	18.89	25.12	8.54	36.96	24.61	20.55	13.78	7.55	45.96	1.25
2006	15.67	25.27	46.59	18.67	25.44	18.01	31.34	30.16	41.10	44.16	22.92	20.30	27.64	9.18	39.70	26.44	22.08	14.81	8.11	48.77	1.34
2007	16.68	27.15	50.06	20.05	27.33	19.34	33.67	32.51	45.13	47.55	24.62	21.80	29.69	9.86	42.65	28.41	23.71	15.91	8.71	52.10	1.44
2008	18.08	29.17	53.78	21.54	29.36	20.78	36.17	34.92	48.59	51.09	26.45	23.42	31.90	10.59	45.82	30.52	25.40	17.08	9.37	56.12	1.55
2009	19.42	31.34	57.77	23.14	31.55	22.32	38.66	37.52	51.10	54.08	28.42	25.17	34.27	11.38	49.23	32.79	27.38	18.35	10.06	60.05	1.66
2010	20.87	33.67	62.07	24.67	33.89	23.91	41.75	40.31	56.08	58.66	30.51	27.04	36.81	12.23	52.89	35.22	29.41	19.71	10.81	65.09	1.78
2011	22.42	36.17	66.88	26.71	36.41	25.77	44.65	43.30	61.25	63.34	32.80	29.05	39.55	13.14	56.82	37.84	31.61	21.18	11.61	69.48	1.92
2012	24.08	38.66	71.61	28.70	39.12	27.61	48.18	46.52	64.13	68.05	35.13	31.20	42.49	14.11	61.04	40.65	33.94	22.76	12.49	73.47	2.06
2013	25.88	41.14	76.56	30.83	42.02	29.74	51.76	49.98	69.14	71.11	37.85	33.52	45.65	15.16	65.98	43.68	36.47	24.51	13.40	80.32	2.21
2014	27.80	44.65	82.61	33.12	45.15	31.95	55.61	53.69	74.71	76.54	40.67	36.01	49.04	16.29	70.95	46.92	39.18	26.27	14.40	86.33	2.38
2015	29.86	48.18	88.82	35.38	48.50	34.31	59.74	57.88	80.16	81.38	43.19	38.69	51.89	17.50	75.69	50.41	42.08	28.22	15.47	92.79	2.55



**Tabel I 5.**Konsumsi Barang (14) Arjasa

Tahun	Kebutuhan 24 (ton/tahun)																			total konsumsi	total konsumsi
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2003	535	864	1592	630	869	635	1071	1034	1439	1512	783	694	944	314	1357	914	754	506	277	1670	0,46
2004	525	846	1560	625	852	609	1051	1013	1410	1482	768	680	926	307	1330	886	739	496	271	1659	0,45
2005	514	830	1529	613	835	591	1029	993	1382	1453	752	666	907	301	1303	868	725	486	266	1644	0,44
2006	504	813	1499	601	819	579	1008	973	1354	1424	737	653	889	295	1277	851	710	476	261	1625	0,43
2007	494	797	1469	589	802	568	988	954	1328	1396	723	640	871	289	1252	834	696	467	256	1612	0,42
2008	484	781	1440	577	786	556	969	935	1301	1368	708	627	854	284	1227	817	682	457	251	1606	0,41
2009	475	766	1411	566	771	545	949	917	1275	1341	694	615	837	278	1203	801	669	448	246	1585	0,41
2010	465	751	1381	554	755	535	931	899	1250	1314	680	603	820	273	1179	785	655	439	241	1561	0,40
2011	456	735	1351	543	740	524	912	880	1225	1288	667	591	804	267	1155	769	642	431	236	1523	0,39
2012	447	721	1329	532	726	513	894	863	1201	1262	654	579	788	262	1132	754	630	422	231	1510	0,38
2013	438	706	1301	522	711	503	876	846	1177	1237	641	567	773	257	1110	739	617	414	227	1503	0,37
2014	429	692	1277	511	697	493	859	829	1153	1213	628	556	757	252	1088	724	606	406	222	1491	0,37
2015	421	679	1251	501	683	483	842	812	1130	1189	615	545	742	247	1066	710	593	397	218	1475	0,36



**Tabel I 6.Konsumsi Barang (15) Arjasa**

Tahun	Kebutuhan 15 (ton/tahun)																			total ton/tahun	total ton/hari
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2013	3,75	6,05	11,5	4,47	6,09	4,31	7,50	7,24	10,07	10,59	5,48	4,85	6,61	2,20	9,50	6,33	5,28	3,54	1,94	116,92	0,32
2014	3,57	5,77	10,60	4,26	5,81	4,11	7,15	6,90	9,61	10,10	5,23	4,61	6,31	2,09	9,06	6,03	5,04	3,38	1,85	111,51	0,30
2015	3,41	5,50	10,14	4,06	5,54	3,92	6,82	6,59	9,16	9,65	4,99	4,42	6,02	2,00	8,64	5,76	4,81	3,22	1,77	106,38	0,29
2016	3,25	5,25	9,67	3,88	5,28	3,74	6,51	6,28	8,74	9,19	4,76	4,21	5,74	1,91	8,24	5,49	4,58	3,07	1,68	101,48	0,28
2017	3,10	5,01	9,23	3,70	5,04	3,57	6,21	5,99	8,34	8,77	4,54	4,02	5,47	1,82	7,86	5,24	4,37	2,93	1,61	96,80	0,27
2018	2,96	4,77	8,80	3,53	4,81	3,40	5,92	5,72	7,95	8,36	4,33	3,88	5,22	1,73	7,50	5,00	4,17	2,80	1,53	92,34	0,25
2019	2,82	4,55	8,40	3,36	4,58	3,24	5,65	5,45	7,59	7,98	4,13	3,66	4,98	1,65	7,15	4,77	3,98	2,67	1,46	88,08	0,24
2020	2,69	4,34	8,01	3,21	4,37	3,10	5,39	5,20	7,24	7,61	3,94	3,49	4,75	1,58	6,88	4,55	3,80	2,54	1,39	84,02	0,23
2021	2,57	4,14	7,64	3,06	4,17	2,95	5,14	4,96	6,90	7,26	3,76	3,33	4,53	1,51	6,51	4,34	3,62	2,43	1,33	80,15	0,22
2022	2,45	3,95	7,29	2,92	3,98	2,82	4,90	4,73	6,59	6,92	3,58	3,17	4,32	1,44	6,21	4,14	3,45	2,32	1,27	76,45	0,21
2023	2,34	3,77	6,95	2,79	3,80	2,69	4,68	4,51	6,28	6,60	3,42	3,03	4,12	1,37	5,92	3,95	3,29	2,21	1,21	72,93	0,20
2024	2,23	3,60	6,61	2,66	3,62	2,58	4,46	4,31	5,99	6,30	3,26	2,89	3,93	1,31	5,65	3,76	3,14	2,11	1,15	69,56	0,19
2025	2,13	3,43	6,33	2,53	3,45	2,44	4,25	4,11	5,72	6,01	3,11	2,76	3,75	1,25	5,39	3,59	3,00	2,01	1,10	66,36	0,18



**Tabel I 7.**Konsumsi Barang (16) Arjasa

Tahun	Kebutuhan (Ton/tahun)																			total/tahun	total/tahun
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2013	6,21	10,02	18,47	7,40	10,08	7,14	12,42	11,99	16,69	17,94	9,08	8,04	10,95	3,94	15,74	10,49	8,75	5,67	3,22	193,79	0,53
2014	6,61	10,67	19,67	7,88	10,74	7,61	13,23	12,77	17,77	18,68	9,67	8,57	11,66	3,87	16,76	11,16	9,32	6,25	3,43	206,30	0,57
2015	7,04	11,38	20,94	8,39	11,44	8,09	14,09	13,61	18,92	19,89	10,30	9,12	12,42	4,13	17,65	11,69	9,82	6,65	3,65	219,70	0,60
2016	7,50	12,10	22,30	8,93	12,18	8,62	15,00	14,49	20,15	21,19	10,97	9,71	13,23	4,39	19,01	12,66	10,57	7,19	3,88	233,95	0,64
2017	7,99	12,88	23,75	9,51	12,97	9,18	15,97	15,42	21,46	22,56	11,89	10,55	14,09	4,69	20,24	13,48	11,25	7,55	4,14	249,14	0,69
2018	8,50	13,72	25,29	10,13	13,81	9,77	17,07	16,42	22,85	24,03	12,44	11,02	15,00	4,99	21,55	14,35	11,99	8,03	4,41	265,32	0,73
2019	9,06	14,61	26,93	10,79	14,71	10,41	18,12	17,49	24,34	25,59	13,25	11,73	15,99	5,31	22,95	15,29	12,76	8,56	4,69	282,54	0,77
2020	9,64	15,59	28,68	11,49	15,66	11,09	19,29	18,63	25,92	27,25	14,17	12,49	17,07	5,65	24,44	16,28	13,59	9,17	5,00	300,68	0,82
2021	10,27	16,57	30,54	12,24	16,68	11,80	20,54	19,94	27,60	29,02	15,02	13,30	18,12	6,02	26,03	17,33	14,47	9,70	5,32	320,47	0,88
2022	10,94	17,64	32,53	13,03	17,76	12,57	21,68	21,12	29,39	30,90	16,00	14,17	19,29	6,47	27,72	18,46	15,47	10,33	5,67	341,21	0,93
2023	11,65	18,79	34,64	13,88	18,91	13,38	23,30	22,49	31,30	32,90	17,04	15,09	20,55	6,92	29,52	19,66	16,47	11,00	6,03	363,95	1,00
2024	12,40	20,01	36,89	14,78	20,14	14,25	24,61	23,95	33,33	35,04	18,14	16,07	21,89	7,27	31,43	20,93	17,48	11,72	6,42	388,94	1,06
2025	13,21	21,31	39,28	15,74	21,45	15,18	26,42	25,51	35,49	37,37	19,32	17,11	23,30	7,74	33,47	22,29	18,61	12,48	6,84	412,05	1,13



**Tabel I 8. Konsumsi Barang (17) Arjasa**

Tahun	Kebutuhan (Ton/tahun)																			realisasi	realisasi
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2003	150	242	446	179	243	172	300	290	408	424	218	194	264	088	380	253	211	142	078	46,77	0,13
2004	178	288	531	218	290	205	357	345	480	504	261	231	315	105	452	301	252	163	082	55,68	0,15
2005	213	343	632	253	345	244	425	410	571	600	311	275	375	125	533	359	300	201	110	68,31	0,18
2006	253	408	753	302	411	291	508	489	680	715	370	328	446	148	641	427	357	239	131	78,55	0,22
2007	301	488	893	359	489	346	603	582	810	851	441	390	532	177	754	508	425	265	156	94,07	0,28
2008	359	579	1057	428	583	412	718	693	964	1014	525	465	633	210	908	606	508	339	186	114,55	0,31
2009	427	689	1271	509	694	491	855	825	1148	1207	625	559	754	250	1089	721	602	404	221	133,30	0,37
2000	509	821	1518	606	826	585	1018	983	1367	1437	744	659	897	298	1289	859	717	481	264	158,72	0,43
2001	606	977	1802	722	984	696	1212	1170	1628	1711	886	785	1089	355	1535	1022	854	572	314	188,99	0,52
2002	721	1164	2145	859	1171	829	1443	1393	1938	2038	1055	934	1272	423	1828	1277	1077	682	374	225,04	0,62
2003	859	1386	2554	1023	1395	987	1718	1659	2208	2427	1256	1118	1515	503	2177	1450	1210	812	445	267,56	0,73
2004	1023	1650	3042	1218	1661	1175	2046	1975	2748	2889	1496	1325	1804	599	2592	1726	1447	966	530	393,07	0,87
2005	1218	1964	3622	1457	1978	1400	2496	2352	3272	3440	1787	1578	2148	714	3086	2055	1716	1157	637	379,59	1,04



**Tabel I 9. Konsumsi Barang (19) Arjasa**

Tahun	Kebudayaan SIT (on tahun)																			total tahun	rata-rata
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2013	42.40	69.40	126.10	50.52	69.66	49.73	84.82	61.69	113.94	119.79	62.03	54.33	74.80	24.65	107.46	71.57	59.75	40.66	21.96	1322.66	3.62
2014	43.8	69.67	129.44	51.45	70.13	49.63	86.39	63.41	116.05	122.07	63.77	55.56	76.16	25.30	109.45	72.89	60.66	40.80	22.37	1347.32	3.69
2015	43.98	70.95	130.61	52.41	71.43	50.55	87.96	64.95	116.20	124.27	64.34	56.99	77.59	25.77	111.47	74.24	61.99	41.56	22.78	1372.25	3.76
2016	44.79	72.27	133.23	53.88	72.75	51.46	89.61	66.52	120.36	126.56	65.53	58.08	79.02	26.25	113.53	75.61	63.19	42.33	23.20	1397.63	3.88
2017	45.62	73.80	135.69	54.36	74.10	52.44	91.27	68.12	122.61	128.91	66.74	59.11	80.49	26.73	115.63	77.01	64.30	43.11	23.63	1423.46	3.90
2018	46.47	74.96	138.20	55.37	75.47	53.47	92.96	69.75	124.86	131.23	67.99	60.20	81.99	27.23	117.77	78.43	65.49	43.91	24.07	1449.61	3.97
2019	47.33	76.36	140.76	56.39	76.86	54.39	94.69	71.41	127.19	133.72	69.24	61.31	83.49	27.73	119.93	79.89	66.70	44.72	24.62	1476.63	4.05
2020	48.20	77.76	143.36	57.44	78.26	55.40	96.43	73.10	129.54	136.19	70.52	62.45	85.04	28.25	122.77	81.36	67.93	45.55	25.17	1503.94	4.12
2021	49.06	79.20	146.02	58.50	79.79	56.42	98.21	74.82	131.94	138.71	71.62	63.60	86.61	28.77	124.43	82.87	69.19	46.39	25.43	1531.76	4.20
2022	50.00	80.67	148.72	59.59	81.21	57.47	100.03	76.59	134.38	141.28	73.15	64.78	88.21	29.30	126.73	84.40	70.47	47.25	25.90	1559.09	4.27
2023	50.93	82.16	151.47	60.68	82.71	58.53	101.68	78.37	136.86	143.83	74.50	65.98	89.94	29.84	129.07	85.96	71.77	48.12	26.38	1586.35	4.35
2024	51.87	83.69	154.27	61.80	84.24	59.61	103.76	80.18	139.39	146.55	75.88	67.20	91.50	30.39	131.46	87.55	73.10	49.01	26.87	1613.34	4.43
2025	52.83	85.23	157.12	62.95	85.80	60.72	105.88	82.04	141.97	149.26	77.28	68.44	93.20	30.99	133.89	89.17	74.45	49.92	27.37	1640.28	4.52



**Tabel I 10. Konsumsi Barang (20, 21) Arjasa**

Tahun	Kebutuhan 21 (ton/tahun)																			total/tahun	total/tahun		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S				
2013	24.73	33.90	73.56	23.47	40.17	28.42	49.48	47.77	66.46	69.68	36.18	32.04	43.63	14.49	62.88	47.75	34.66	23.37	12.87	771.65	2.17		
2014	25.74	41.53	76.56	30.67	41.81	29.58	51.50	49.12	63.18	72.73	37.66	33.35	45.41	15.08	65.24	43.45	38.28	24.32	13.33	803.14	2.20		
2015	26.73	43.22	73.68	31.32	43.57	30.73	53.60	51.75	72.00	75.70	33.19	34.71	47.26	15.70	67.90	45.22	37.76	25.32	13.88	835.91	2.23		
2016	27.88	44.93	82.94	33.23	45.29	32.05	55.78	53.66	74.94	78.73	40.73	36.13	49.13	16.34	70.67	47.07	33.30	26.35	14.44	870.02	2.38		
2017	29.02	46.82	86.32	34.58	47.14	33.36	58.06	56.06	78.00	82.00	42.46	37.60	51.20	17.07	73.56	48.93	40.90	27.42	15.03	905.52	2.48		
2018	30.21	48.73	89.94	35.39	49.06	34.72	60.43	59.34	81.18	85.35	44.13	39.13	53.23	17.70	76.56	50.93	42.57	28.54	15.65	942.47	2.58		
2019	31.44	50.72	93.51	37.46	51.06	36.13	62.89	60.73	84.49	88.83	45.99	40.73	55.46	18.42	79.88	53.07	44.31	29.71	16.23	980.33	2.63		
2020	32.72	52.73	97.32	38.93	53.14	37.67	65.46	63.20	87.94	92.45	47.87	42.39	57.73	19.18	82.93	55.23	46.12	30.32	16.55	1020.96	2.80		
2021	34.06	54.94	101.30	40.53	55.31	33.14	68.13	65.78	91.53	96.23	49.82	44.12	60.08	19.96	86.32	57.49	48.01	32.81	17.64	1062.62	2.97		
2022	35.45	57.19	105.43	42.24	57.57	40.74	70.91	68.47	95.26	100.51	51.86	45.32	62.53	20.77	89.84	59.83	49.36	33.49	18.36	1105.38	3.03		
2023	36.89	59.52	109.73	43.96	59.32	42.40	73.87	71.26	99.15	104.24	53.97	47.80	65.09	21.62	93.51	62.27	52.00	34.66	19.17	1151.11	3.15		
2024	38.40	61.95	114.21	45.75	62.36	44.13	76.82	74.17	103.20	108.49	56.18	49.75	67.74	22.50	97.32	64.82	54.12	36.28	19.83	1188.03	3.28		
2025	39.97	64.46	118.87	47.82	64.91	45.83	78.55	77.20	107.41	112.92	58.47	51.78	70.51	23.42	101.23	67.46	56.33	37.76	20.70	1246.93	3.42		
Kebutuhan 21 (ton/tahun)																							
Tahun	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	total/tahun	total/tahun		
2013	29.23	47.15	86.93	34.83	47.47	33.59	58.47	56.46	78.55	82.58	42.76	37.87	51.56	17.13	74.08	49.34	41.19	27.62	15.14	911.55	2.50		
2014	30.51	49.22	90.74	36.35	49.55	35.06	61.03	59.33	81.93	86.20	44.63	39.52	53.82	17.88	77.32	51.50	43.01	28.83	15.80	951.86	2.61		
2015	31.84	51.37	94.71	37.94	51.72	36.80	63.70	61.50	85.98	89.97	46.58	41.25	56.18	18.66	80.71	53.75	44.88	30.09	16.50	993.52	2.72		
2016	33.24	53.62	98.85	39.80	53.98	38.20	66.49	64.20	89.32	93.97	48.62	43.06	58.63	19.48	84.24	56.70	46.84	31.47	17.22	1037.01	2.84		
2017	34.69	55.97	103.78	41.34	56.34	39.87	69.40	67.01	93.23	98.02	50.75	44.94	61.20	20.33	87.92	58.56	48.89	32.78	17.97	1082.39	2.97		
2018	36.21	58.42	107.70	43.15	58.87	41.62	72.44	69.94	97.31	102.31	52.97	46.97	63.88	22.55	91.77	61.12	51.03	34.71	18.76	1129.76	3.10		
2019	37.73	60.97	112.41	45.03	61.38	43.44	75.67	73.00	101.57	106.79	55.23	48.97	66.88	22.55	95.73	63.73	53.27	35.71	19.59	1179.21	3.23		
2020	39.45	63.84	117.33	47.00	64.07	45.34	78.52	76.19	106.07	111.46	57.71	51.17	69.59	23.12	99.98	66.59	55.60	37.27	20.44	1230.82	3.37		
2021	41.77	66.43	122.46	49.06	66.87	47.32	82.37	79.53	110.65	116.34	60.24	53.34	72.64	24.13	104.36	69.50	58.03	38.91	21.33	1284.69	3.52		
2022	42.98	69.33	127.82	51.21	69.80	49.33	85.98	83.01	115.50	121.43	62.87	55.88	75.82	25.18	108.33	72.54	60.57	40.61	22.26	1340.92	3.67		
2023	44.86	72.37	133.42	53.45	72.85	51.56	89.74	86.64	120.55	126.74	65.82	58.12	79.14	26.23	113.63	75.72	63.22	42.93	23.24	1399.60	3.83		
2024	46.82	75.54	139.26	55.73	76.04	53.87	93.67	90.44	125.83	132.23	68.50	60.66	82.60	27.44	118.67	79.03	65.99	44.24	24.25	1460.86	4.00		
2025	48.87	78.84	145.35	58.23	79.37	56.77	97.77	94.33	131.34	138.08	71.49	63.32	86.22	28.64	123.86	82.49	68.88	46.18	25.32	1524.80	4.18		



**Tabel I 11. Konsumsi Barang (22) Arjasa**

Tahun	Kebutuhan 22 (on tahun)																			total tahun	total hari
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
2013	26.12	42.45	77.70	31.13	42.43	30.02	52.28	50.46	70.21	73.81	38.22	33.85	46.09	15.31	68.21	44.10	38.82	24.88	13.53	85.09	2.23
2014	27.66	44.63	82.28	32.86	44.93	31.80	55.94	53.44	74.35	78.17	40.47	35.84	48.81	16.21	70.12	46.70	38.93	26.14	14.33	88.17	2.36
2015	29.30	47.28	87.14	34.91	47.58	33.67	58.61	56.59	78.73	82.78	42.86	37.95	51.88	17.77	74.25	49.45	41.29	27.83	15.18	94.08	2.50
2016	31.03	50.05	92.28	36.97	50.39	35.68	62.07	59.93	83.38	87.86	45.39	40.20	54.73	18.18	78.63	52.37	43.73	29.32	16.07	98.01	2.65
2017	32.86	53.01	97.72	38.15	53.36	37.78	65.73	63.46	88.30	92.83	48.07	42.57	57.96	19.25	83.27	55.46	46.31	31.05	17.02	102.12	2.81
2018	34.79	56.13	103.49	41.46	56.57	39.93	69.61	67.20	93.51	98.31	50.97	45.08	61.38	20.39	88.18	58.73	49.04	32.88	18.02	106.59	2.97
2019	36.85	59.44	109.69	43.90	59.84	42.35	73.71	71.17	99.02	104.11	53.90	47.74	65.00	21.59	93.93	62.19	51.93	34.82	19.88	110.63	3.15
2020	39.02	62.95	116.05	46.49	63.37	44.65	78.06	75.37	104.86	110.25	57.08	50.55	68.84	22.87	98.97	65.86	54.93	36.87	20.27	127.45	3.34
2021	41.32	66.88	122.90	49.24	67.11	47.49	82.66	79.67	111.05	116.75	60.45	53.54	72.90	24.21	104.73	69.75	59.24	39.04	21.47	128.27	3.53
2022	43.76	70.60	130.15	52.14	71.07	50.23	87.54	84.52	117.60	123.84	64.02	56.89	77.20	25.64	110.97	73.86	61.67	41.85	22.67	135.32	3.74
2023	46.34	74.78	137.83	55.22	75.26	53.28	92.71	89.51	124.54	130.93	67.79	60.04	81.75	27.16	117.45	78.22	65.37	43.79	24.07	144.57	3.96
2024	49.07	79.77	145.96	58.47	79.70	56.40	98.77	94.79	131.88	138.66	71.79	63.58	86.58	28.76	124.38	82.84	69.16	46.37	25.42	153.76	4.19
2025	51.97	83.94	154.57	61.92	84.40	59.73	103.97	100.98	138.66	146.84	76.08	67.33	91.88	30.45	131.72	87.72	73.24	49.11	26.92	162.49	4.44



Tahun	Kebijakan 300 (ortanun)																keadilan	keadilan			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P			Q	R	S
2003	136.51	220.22	406.00	62.65	22.70	66.63	273.08	263.66	366.65	365.69	193.70	716.65	240.62	73.93	345.57	220.42	192.39	126.36	70.71	4239.10	1167.61
2004	138.44	223.34	411.75	64.36	24.84	63.71	276.35	267.40	372.05	391.75	202.53	773.36	244.23	81.12	350.67	223.68	195.71	130.67	71.77	4379.42	1183.81
2005	140.40	226.50	417.59	67.23	26.02	67.37	280.67	271.81	377.32	396.69	205.39	813.30	247.63	82.27	355.94	226.39	197.88	132.66	72.73	4390.59	1200.31
2006	142.39	229.71	423.50	69.66	29.25	69.65	284.65	275.02	382.66	402.37	208.30	814.47	251.20	83.44	360.68	240.34	200.68	134.54	73.76	4442.63	1217.71
2007	144.40	232.37	429.50	72.07	29.53	66.37	288.88	278.52	388.08	408.07	211.25	817.09	254.75	84.62	365.39	243.75	203.52	136.45	74.80	4505.94	1234.31
2008	146.45	236.27	435.59	74.50	23.85	68.32	292.97	282.67	393.57	413.78	214.24	819.74	258.36	85.62	371.18	247.20	206.40	138.30	75.86	4563.35	1252.51
2009	148.52	239.67	441.75	76.57	24.22	70.70	297.12	286.88	399.75	419.64	217.28	822.02	262.02	87.03	376.43	250.70	209.33	140.34	76.94	4634.06	1270.71
2020	150.63	243.00	448.00	79.46	24.63	73.12	301.33	290.34	404.80	425.69	220.36	825.75	265.73	88.27	381.76	254.25	212.29	142.33	78.03	4699.69	1288.91
2021	152.76	246.45	454.35	82.02	24.87	75.57	305.60	295.06	410.53	431.61	223.49	827.91	268.49	89.52	387.17	257.65	215.30	144.34	79.13	4766.23	1306.23
2022	154.92	249.94	460.78	84.60	25.67	78.06	309.33	299.24	416.35	437.73	226.64	830.71	273.37	90.78	392.65	261.50	218.35	146.39	80.25	4833.75	1324.21
2023	157.12	253.48	467.37	87.21	25.57	80.59	314.32	303.48	422.24	443.83	229.65	833.66	277.81	92.07	398.22	265.27	221.44	148.46	81.39	4902.21	1343.49
2024	159.34	257.07	473.93	89.67	25.79	83.14	318.77	307.77	428.22	450.27	233.71	836.44	281.71	93.37	403.65	268.36	224.57	150.56	82.54	4971.63	1362.61
2025	161.60	260.77	480.64	92.35	26.45	85.73	323.28	312.13	434.23	455.69	236.47	839.36	285.09	94.70	409.67	272.77	227.75	152.70	83.71	5042.04	1381.81



## Lampiran J. Perhitungan Biaya Pelabuhan

**Tabel J 1. Port Cost**

Jasa	Satuan	Port Charges			
		Kalianget	Sapudi	Kangean	Masalembu
<b>Pelayanan Kapal</b>					
<b>Jasa Labuh</b>					
Kapal Perintis	Per GT/Kunjungan	Rp 87,808	Rp 87,808	Rp 87,808	Rp 87,808
<b>Jasa Tambat</b>					
Dermaga	Per GT/etmal	Rp 181,888	Rp 181,888	Rp 181,888	Rp 181,888
<b>Jasa Pemanduan</b>					
bebas pandu					
<b>Jasa tunda</b>					
0-3500 GT	Per kapal	Rp 670,500	Rp 670,500	Rp 670,500	Rp 670,500
tarif tetap					
<b>Pelayanan Barang</b>					
kecepatan B/M	ton/hari	600	500	400	300
<b>CHC</b>	Rp/hari	Rp 750,000	Rp 500,000	Rp 500,000	Rp 500,000
<b>Total</b>		Rp 1,690,796	Rp 1,440,696	Rp 1,440,596	Rp 1,440,496

**Tabel J 2. Total Cost**

Multi Port Calling		2013	
Operating Cost	Gaji crew + Insentif	Rupiah/tahun	Rp 1,147,585,966
	<b>Operational Cost Total</b>	<b>Rupiah/tahun</b>	<b>Rp 1,148,211,931</b>
Voyage Cost	Biaya MFO	Rupiah/tahun Pertama	Rp 3,412,523,984
	Biaya MDO	Rupiah/tahun Pertama	Rp 1,440,350,208
	Biaya Pelabuhan	Rupiah/tahun Pertama	Rp 783,389,228
	<b>Voyage Cost Total</b>	<b>Rupiah/tahun Pertama</b>	<b>Rp 5,636,263,420</b>
Cargo Handling Cost		<b>Rupiah/tahun Pertama</b>	<b>Rp 468,685,721</b>
TCH Time Charter Hire		<b>Rupiah/tahun Pertama</b>	<b>Rp 2,700,000,000</b>
Unit Cost	Total Biaya	Rupiah/tahun pertama	Rp 9,953,161,072
	Supply	Ton/tahun	27439
	<b>Unit Cost barang Tahun Pertama</b>	<b>Rp/Ton</b>	<b>Rp 362,740</b>
	<b>Unit Cost Barang Tahun Pertama</b>	<b>Rp/Ton/Nm</b>	<b>Rp 1,197</b>
	Supply	Orang	88950
	<b>Unit Cost Penumpang Tahun Pertama</b>	<b>Rp/Orang</b>	<b>Rp 111,896.63</b>
	<b>Unit Cos Penumpang Tahun Pertama</b>	<b>Rp/Orang/Nm</b>	<b>Rp 369.30</b>



## Lampiran K. Perbandingan Tarif

**Tabel K 1.** Perbandingan tarif penumpang perhitungan vs eksisting

Hasil Perhitungan					
Unit cost penumpang			Unit cost barang		
	tarif			tarif	
Kalianget-Sapudi	Rp 13,663.94	Rp 15,713.54	Kalianget-Sapudi	Rp 44,295	Rp 50,939
Kalianget-Kangean	Rp 36,929.58	Rp 42,469.02	Kalianget-Kangean	Rp 119,716.28	Rp 137,673.72
Kalianget-Masalembu	Rp 72,012.68	Rp 82,814.58	Kalianget-Masalembu	Rp 233,446.75	Rp 268,463.76

**Tabel K 2.** Perbandingan tarif barang perhitungan vs eksisting

Unit cost penumpang eksisting			Unit cost barang eksisting		
Kalianget-Sapudi	Rp 31,000	(tarif niaga)	Kalianget-Sapudi	Rp 35,000	
Kalianget-Kangean	Rp 73,000	(tarif niaga)	Kalianget-Kangean	Rp 45,000	
Kalianget-Masalembu	Rp 40,000	(Tarif Perintis)	Kalianget-Masalembu	Rp 50,000	



## Lampiran L. Data kapal yang di Pilih

**Tabel L 1.** Data kapal yang dipakai

Kapal yang dipakai KM Sabuk Nusantara 27		
GT	784	GT
DWT	705.6	Ton
payload	635	Ton
penumpang	300	orang
MFO	192	liter.mil/jam
MDO	59.2	liter.mil/jam
kapasitas penumpang	235	ton
kapasitas barang	400	ton
b	12	m
h	4.2	m
l	51.5	m
book of CAT Engine List		
CAT (Catepillar) 3508	Mesin Utama	
konsumsi Mesin Utama	192	liter/jam
CAT 3406 C	Mesin Genset	
	59.2	liter/jam
902.03	bhp	Mesin utama
246.25	hp	genset
minyak pelumas (mesin utama)	0.044	liter
minyak pelumas (mesin genset)	0.060	liter
total Minyak pelumas	0.10	liter/trip



## Biodata Penulis



Penulis yang bernama lengkap Bastianes Paramartha Sajjana yang biasa dipanggil Bastian, merupakan anak pertama dari keluarga yang sangat bahagia. Penulis dilahirkan di Surabaya pada tanggal 29 Maret 1990. Pada tahun 2008 diterima menjadi mahasiswa S1 Jurusan Teknik Perkapalan ITS (Institut Teknologi Sepuluh Nopember) melalui jalur PMDK prestasi. Mahasiswa dengan NRP 4108 100 010 ini beralih mengambil bidang Transportasi Laut pada tahun 2009, dan pernah aktif dalam beberapa organisasi mahasiswa di ITS yaitu Resimen Mahasiswa pada tahun 2008 – 2009, Himpunan Mahasiswa Teknik Perkapalan ITS periode 2009-2010 dan 2010 – 2011 Departemen Dagri. Segala saran dan kritik kepada penulisan bisa disampaikan melalui email: [bastianessajjana@gmail.com](mailto:bastianessajjana@gmail.com)